ALVISE COMEL

MONOGRAFIA SUI TERRENI DELLA PIANURA FRIULANA

II. Genesi della pianura centrale connessa all'antico sistema fluvioglaciale del Tagliamento

(Estratto dal Vol. VI dei «Nuovi Annali» dell'Ist. Chimico - Agr. Sper. di Gorizia)

STAMPATO NELLA TIPOGRAFIA BUDIN - GORIZIA 1955

ALVISE COMEL

MONOGRAFIA SUI TERRENI DELLA PIANURA FRIULANA

II. Genesi della pianura centrale connessa all'antico sistema fluvioglaciale del Tagliamento

(Estratto dal Vol. VI dei «Nuovi Annali» *dell'Ist. Chimico - Agr. Sper. di Gorizia)*

STAMPATO NELLA TIPOGRAFIA BUDIN - GORIZIA 1955

GENESI DELLA PIANURA CENTRALE CONNESSA ALL'ANTICO SISTEMA FLUVIOGLACIALE DEL TAGLIAMENTO

—

Il Tagliamento [1])

Il Tagliamento nasce a nord-ovest di Forni di Sopra, a 1195 m sul mare, nelle vicinanze del passo della Mauria.

Il suo corso, orientato da ovest ad est, fino alla confluenza del Fella, che avviene ai Piani di Portis, poco a nord di Venzone, volge in seguito a mezzogiorno e mantiene immutata tale direzione fino al suo sbocco nel mare a sud de Bevazzana.

La sua valle, detta anche nel suo primo tratto Canale di Socchieve [2]), che già all'inizio è abbastanza ampia, si restringe in seguito fra Forni di Sotto e Socchieve, ove a circa 26 km dalle sorgenti, riceve il primo importante affluente, il *Lumiei*, che nasce nei pressi di Casere Razzo a 1745 m s.m. La valle indi si allarga notevolmente, perde il suo carattere prettamente montano e vari rami attraversano il greto alluvionale che colma il fondo valle.

Nei pressi di Villa Santina riceve il secondo grande affluente, il *Degano* (col Pesarina e il Chiarsò di Raveo), che nasce a circa 2300 m s.m. in prossimità del M. Peralba (Rio di Fleòns). Poco oltre, fra Villa Santina e Tolmezzo, riceve il *Vinadia*, che si forma da tre principali rami, che scendono dai versanti meridionali dei monti Arvenis e Dauda; presso Tolmezzo riceve

---

[1]) Circa l'antico nome del Tagliamento il NISSEN ci fa sapere che nell'antichità questo fiume ha modificato spesso la sua precisa denominazione. Fu chiamato, infatti, *Tiliaventus, Tilaventus, Tiliabinte, Teliamentus, Tiliamentus, Taliamentus.* Sui precisi inferimenti bibliografici in riguardo si rimanda il lettore all'opera di detto autore: *Italische Landeskunde.* Vol. II. Pag. 229.

[2]) Oppure anche Canale di Ampezzo.

poi l'importante tributo del *But* (col Chiarsò di Incaroio), che si origina da più rivi sulle propaggini dei monti Cogliàns e Florìz, come pure dal Fontanone di Timau.

Una decina di chilometri più a oriente, e a una cinquantina dalle sorgenti, si incontra col suo quarto e ultimo principale affluente: il *Fella*, che si forma nei pressi di Camporosso, ma le cui origini vanno più propriamente ricercate nel Rio Saisera, nella catena del Montasio.

Con corso orientato a ponente, il Fella raggiunge Pontebba ove riceve il Rio Pontebbana. Da qui piega a mezzogiorno in angusta valle fino a Chiusaforte, ove riceve il torrente Raccolana e prima il torrente Dogna presso l'omonimo paese. Devia indi nuovamente a ponente, in più ampia valle, fino a raggiungere il Tagliamento presso Portis, a nord di Venzone, ricevendo in quest'ultimo tratto il torrente Resia presso Resiutta e l'Aupa presso Moggio.

Dopo il suo incontro col Fella il Tagliamento piega bruscamente a mezzogiorno ricevendo solo pochi affluenti di qualche importanza, fra i quali la Venzonassa. La sua valle, a sud di Ospedaletto, si allarga notevolmente, nel ben noto piano di Osoppo, sul cui bordo meridionale il *Ledra* gli riapporta parte delle sue acque di travenazione filtrate attraverso il suo ampio letto ghiaioso e ricuperate colle numerose risorgive che impinguano questo corso d'acqua.

Il Tagliamento scorre lungo il margine occidentale del Campo d'Osoppo, probabilmente perchè respinto dai grandi coni di deiezione del versante opposto.

Pochi chilometri più a sud riceve ancora l'*Arzino*, che scende dal M. Valcalda.

Il letto del Tagliamento, larghissimo nel Campo d'Osoppo, si restringe presso Pinzano a soli 160 m, ma subito si espande in un nuovo vasto alveo, che supera i tre chilometri presso Spilimbergo. Presso Pinzano il Tagliamento sbocca nella libera pianura che tutta attraversa senza ricevere ulteriori contributi, a prescindere dal Ruat di Valeriano e dal torrente Cosa, che sboccano rispettivamente a nord e a sud di Spilimbergo.

Fino all'altezza di Rivis (a nord di Codroipo) il suo letto, molto largo, è infossato nella pianura circostante ed è di conseguenza accompagnato da potenti scarpate. A sud di Rivis, invece, il suo corso va innalzandosi progressivamente sopra al livello della campagna limitrofa e si rende pertanto necessaria una robusta arginatura per contenere le acque di piena. Essa ha inizio a Rivis, sulla sponda sinistra, e a Gradisca, sulla sponda destra; da qui essa accompagna il corso del Tagliamento fino alle sue foci.

La corrente suddivisa in numerosi rami, nelle cui maglie sono comprese innumerevoli isolette ghiaiose a contorno irregolarmente fusoideo e allungate

nel senso della corrente, all'altezza di Canussio si raccoglie in una unica corrente, profonda e rapida, e larga un centinaio di metri, che si dirige verso il mare sempre più pigramente, con tipico corso a meandri, terminando quindi nell'Adriatico, a sud di Bevazzana, con una cospicua gettata deltizia, che si protende nel mare oltre la laguna, collegandosi alla pianura con un istmo di terra che sostiene il fiume.

Il delta del Tagliamento, di tipo lineare con foce unica, ha la forma di un triangolo incurvato diviso dal corso del fiume in due parti quasi simmetriche. Quella di sinistra è lunga nove chilometri, ha una superficie di circa 15 km² e termina a Lignano. L'ala destra ha uguale superficie, ma è un po' più lunga misurando dieci chilometri. Ciascuna delle due ali è formata da un fascio di cordoni litoranei, detti tomboli, che vanno rinserrandosi verso le estremità delle ali. Le dune del tombolo più esterno, raggiungono la massima altezza, di circa dieci metri, presso le Motte Bianche. Gli spazi fra i vari tomboli sono per lo più acquitrinosi e sono contraddistinti col nome di *lame*. Si possono riconoscere otto principali cordoni di dune.

*

L'idea di un antico corso preglaciale del Tagliamento per la valle del Meduna, già prospettata dal TARAMELLI nel 1875, nello studio sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli, viene ripresa, nel 1912 dallo STEFANINI [1]) e poco dopo, nel 1915, trattando del Neogene del Veneto [2]). In quest'ultimo lavoro, a pag. 602, egli faceva presente che una traccia positiva dell'antichissima rete idrografica, che ebbe inizio nel Miocene superiore, si potrebbe forse riconoscere, in Friuli, in certe placche di conglomerati fluviali, che si osservano a grandissima altezza su taluni valichi della zona montana, come per esempio alla Forca Venchiared, a 1566 m s.m.

La valle del Meduna, nella quale si riscontrano queste antichissime alluvioni, sarebbe stata, di conseguenza, probabilmente, il canale di sfocio del primitivo Tagliamento, successivamente catturato da un affluente dell'Arzino.

Nel 1927 A. DESIO, a pag. 241 dello studio sull'evoluzione morfologica del bacino del Fella in Friuli [3]), dopo aver ricordato gli studi del TARAMELLI e dello STEFANINI, e dopo aver detto che se si cercava di ricostruire il reticolato idrografico primitivo del Tagliamento veniva eliminato il suo alto corso longitudinale e collegati i suoi affluenti di sinistra con il suo

---

[1]) STEFANINI, G. - *I bacini della Meduna e del Colvera in Friuli.* Pubbl. dell'Uff. Idrogr. del Magistrato alle acque. N. 20-21. - Venezia 1912.

[2]) FABIANI, R. - STEFANINI, G. - *Monografia sui terreni terziari del Veneto.* Memorie dell'Ist. Geologico della R. Università di Padova. Vol. III. - Padova 1915.

[3]) DESIO, A. - *L'evoluzione morfologica del bacino della Fella in Friuli.* Atti Soc. ital. di Sc. Nat. Vol. LXV (1926). - Pavia 1927.

corso di pianura attraverso il Meduna e l'Arzino, così scriveva: «Il Tagliamento primitivo era formato da un fascio di corsi d'acqua *conseguenti* e convergenti verso l'attuale suo corso di pianura. La Meduna che raccoglieva il corso superiore dell'alto Tagliamento passante per la Forca di Vinchiarèd e un altro ramo, in origine indipendente, che scendeva da quella di Rest, fu decapitata da un affluente del Degano il quale, insieme con la But, ancora isolata dal Chiarsò, che scorreva per la depressione di Cavazzo, scendevano nell'Arzino attraverso le due valli di Preone e di Verzenis. Successivamente il corso d'acqua che bagnava la depressione di Cavazzo, con un suo affluente decapitò l'Arzino catturando in un primo tempo la Bùt e poco dopo il Degano con l'alto Tagliamento. L'ultima cattura fu quella operata da un affluente della Fella o meglio del corso d'acqua che scorreva lungo la bassa Val Fella e la valle trasversale del Tagliamento, raccogliendo così tutte le acque della Carnia». (Pag. 241-242).

1. La costituzione geolitologica del bacino montano del Tagliamento

Il bacino montano del Tagliamento è iscritto da una linea che parte da Pinzano, passa per Clauzetto e raggiunge il M. Valcalda (1908 m) passando per il M. Taiet (1369 m). Da qui piega a ponente lungo la linea di cresta segnata dai monti Costa di Paladin (1770 m), Naiarda (1899 m), Vetta Fornezze (2110 m), M. Pramaggiore (2479 m), da dove sale nuovamente verso settentrione passando per Cima Monfalcone (2548 m), M. Cridola (2580 m), passo della Mauria (1298 m), M. Pallone (2017 m), Crete di Mimoias (2320 m), Crete di Clap Grande (2487 m), M. Creta Forata (2463 m), M. Chiadin (2252 m), M. Peralba (2696 m). Da qui la linea assume un decorso orientale quasi rettilineo lungo la linea di cresta del confine italo-austriaco, fino al M. Osternig (2052 m) e M. Acomizza dove volge nuovamente a mezzogiorno passando per Camporosso, pel Jof Fuart (2666 m), la sella di Nevea, i monti Cergnala (2344 m), Canin (2573 m), Baba Piccolo (1602 m). La linea piega indi a ponente raggiungendo la Sella di Carnizza (1101 m), la Catena del M. Musi fino al M. Cadin (1820 m); volge quindi a mezzogiorno raggiungendo il M. Postoncicco (1613 m), il Cuel di Lanis (1631 m), il M. Chiampon (1710 m) e i dintorni di Tarcento. Da qui per le alture moreniche si porta a ponente raggiungendo Pinzano passando per i colli di Buia e il M. Ragogna [1]).

Una ricchissima serie di sedimenti, che continua quasi ininterrotta dal Paleozoico ai più recenti periodi geologici, si succede dalla regione più settentrionale, che si attesta alla linea spartiacque che è nel contempo confine politico con lo stato austriaco, alle successive regioni situate più a sud.

I termini più antichi risalgono al Siluriano inferiore (Ordoviciano) e sono dati da *scisti argillosi bruno-ocracei e talora rossastri*, spesso con vene e noduli calcarei, che affiorano a tratti lungo la catena carnica spartiacque con una potenza raramente superiore al centinaio di metri. Si trovano nel gruppo del Peralba, sul versante meridionale del M. Lodin e del Germula, sui versanti settentrionali e orientali del Palòn di Pizzul, ecc.

Si connettono ad essi *scisti neri, grafitici*, spesso alternanti con *scisti neri selciosi* che forse già interessano gli orizzonti inferiori del Siluriano

[1]) Nomi e quote subiscono leggere varianti secondo la data dei vari rilievi topografici.

superiore. Si connettono forse altresì le più antiche rocce eruttive date da *tufi diabasici* che affiorano nel M. Fleòns e nella Creta Verde.

Vi succedono *calcari mandorlati* rossastri e bruno-nerastri, talora selciferi, del Siluriano superiore (Gotlandiano), che si rinvengono nel gruppo del Peralba (M. Avanza e Navagnist), nella Cima Cuestalta ove raggiungono la potenza di 400 m, nel M. Lodin, Val di Puartis, Palon di Pizzùl, ecc.

Più imponenti sono le *masse calcaree* del Devoniano che costituiscono i maggiori rilievi della principale catena carnica e cioè il gruppo del Peralba, il gruppo del M. Coglians, dei Pal, della Creta di Timau, del M. Germula, del M. Cavallo di Pontebba, del Dosso Giais, ecc. La potenza di tali sedimenti raggiunge nel M. Coglians i 1600 m.

Segue la grande formazione prevalentemente scistoso-arenacea del Carbonifero superiore costituita da *argilloscisti quarzoso-micacei* di tinta oscura fra cui si intercalano strati di *arenarie, brecce e brecciole silicee* e rari *straterelli grafitici.*

Nella zona del M. Lodin, a Lanza, al Pizzùl e nel M. Corona sono inoltre sviluppate *puddinghe quarzose* a grossi elementi e *arenarie quarzoso-micacee* con intercalazioni scistose e talora carboniose come pure, alle volte, con frequenti lenti di *calcari grigio scuri o neri.*

Tale formazione scistoso-arenacea, che raggiunge talora lo spessore di mille metri, si stende su tutta l'alta Carnia fino ad un allineamento che dal gruppo del Peralba giunge a Comeglians e da qui prosegue per Ravascletto, Paluzza al M. Pizzùl. Riprende nel bacino del Fella nelle plaghe del M. Corona e del M. Osternig.

Essa include altresì cospicue masse di rocce eruttive del Permocarbonifero. Si tratta di *diabasi* e di *porfiriti diabasiche*, rocce effusive accompagnate da prodotti scoriacei (spiliti) e da tufi; come pure di poche *porfiriti quarzifere micacee* e *micaceo-augitiche*, di *porfiriti enstatitiche* e di altre *augitiche.*

Come dice il GORTANI sono, in genere, rocce di un verde scuro, che si presentano in ammassi (lenti, colate e forse anche in filoni-strati) numerosi e talora molto potenti in seno agli scisti, da cui la denudazione li fa affiorare a tutti i livelli dal fondo valle alle cime. In seguito agli intensi corrugamenti e pieghettature della formazione scistosa, queste masse eruttive appariscono oggi come sradicate, senza che sia possibile rintracciarne i camini [1]).

---

[1]) GORTANI, M. - *I bacini della But del Chiarsò e della Vinadia in Carnia.* Pubbl. N. 104 dell'Uff. Idrogr. del Magistrato alle Acque. - Venezia 1920. Pag. 36.

GORTANI, M. - *Studi sulle rocce eruttive delle Alpi Carniche.* - Pisa 1906.

È doveroso far presente che a queste pubblicazioni si è largamente attinto per quanto esposto nelle presenti pagine.

Tutte queste rocce trovano larga diffusione fra l'alto Gorto e l'alto Incaroio e dunque fra l'alta valle del Degano e quella del Chiarsò ossia fra Rigolato e Paularo.

Le rocce diabasiche sono verdastre e costituite in linea generale da un feldspato plagioclasico, per lo più oligoclasio, e da un pirosseno che per lo più è augite.

Come accessori si nota poco quarzo, apatite, zircone, magnetite, biotite, ilmenite, pirite, calcite, ecc.

Un'analisi chimica di roccia diabasica eseguita dal GORTANI dà i seguenti risultati:

Si O_2 52.14%; Al_2O_3 17.36%; Fe_2O_3 3.20%; FeO 6.12%; CaO 3.42%: MgO 6.81%; K_2O 1.07%; Na_2O 4.41%; Perdita a fuoco 4.98%.

Le *spiliti amigdaloidi* si uniscono alle porfiriti diabasiche ed augitiche con potenza molto variabile da luogo a luogo. Rare nella valle del But sono frequenti a oriente di una linea M. Dimon-Ligosullo, in prossimità delle formazioni arenacee o scistose che le racchiudono.

Sono pertanto sparse dal M. Dimon al Germula e dal M. Cravostes alle pendici sotto Valdaier presso la Madonna della Schialute, poi al M. Spin.

La massa che è sempre alterata ha colore variante dal nero al verdastro o rossiccio. Le cavità sono riempite da calcite ed hanno un diametro medio inferiore ad un centimetro, possono essere contigue oppure distanti fino a qualche centimetro l'una dall'altra.

Una serie ininterrotta conduce ad oficalci di varia natura, a rocce ove la massa della calcite distribuita a reticolato supera quella dei silicati.

Come interclusi si trovano plagioclasio e raramente quarzo e augite. La massa fondamentale è scura per i prodotti ferriferi che contiene; comunissimi fra i quali i granuli di magnetite, ematite, limonite e rara ilmenite.

Meno diffuse sono le *porfiriti quarzifere*, presenti nella zona situata fra Timau e l'alto Chiarsò nonchè nella conca del Volaia.

Hanno una pasta fondamentale feldspatico pirossenica microgranulare con disseminati grossi cristalli di quarzo, di feldspato sodico-calcico (oligoclasio, andesina), biotite, augite e talora enstatite o ipersteno.

I tipi *micaceo quarziferi* sono limitati ad un versante della Cima Fontana Fredda sopra la casera Cercevesa alta 1800 m. In una pasta fondamentale verde pallida costituita in massima parte da feldspato e quarzo si trovano grossi cristalli, di circa 3 mm, di quarzo, biancastro o quasi incolori; di feldspato plagioclasico bianco, di biotite in tavolette esagonali di circa 1 mm di diametro. Come accessori si trovano magnetite e allo stato di inclusione, apatite e zircone.

I tipi *quarzifero micaceo augitici* sono più diffusi. Costituiscono quasi per intero la zona eruttiva da Timau alla casera Lodinut bassa. Raggiunge il massimo sviluppo sulla Cima Fontana Fredda o M. Primosio. Forma l'intero giogo a partire da circa 1650 m e si prolunga a oriente in una stretta zona lineare pressochè parallela al Rio Cercevesa e che giunge fin oltre la casera Lodinut bassa.

Il colore è verde, dal grigio al cupo. La roccia è compatta, dura, spesso con vene di calcite. Nella pasta fondamentale data da feldspato (per lo più oligoclasio ed andesina), quarzo, augite, mica biotitica, stanno immersi grossi cristalli di plagioclasio (oligoclasio), quarzo, mica ed augite. Come accessori si nota magnetite in granuli sparsi o inclusi nella biotite e nell'augite; apatite inclusa nella mica, nel feldspato e nel quarzo, ma specialmente nell'augite; zircone, incluso e come prodotti di alterazione, clorite, epidoto e calcite.

La composizione chimica di una porfirite micacea quarzifera secondo GORTANI sarebbe la seguente:

SiO_2 68.77%; Al_2O_3 15.93%; Fe_2O_3+FeO 4.52%; CaO 2.88%; MgO 2.04%; K_2O 2.21%; Na_2O 2.52%; P_2O_5 tracce; Perdita a fuoco 1.86%.

La composizione chimica di una porfirite quarzifera micaceo augitica sarebbe secondo lo stesso autore la seguente:

SiO_2 57.57%; Al_2O_3 16.61%; Fe_2O_3 1.19%; FeO 4.82%; CaO 2.94%; MgO 5.25%; K_2O 1.02%; Na_2O 4.25%; Perdita a fuoco 4.40%.

La parte inferiore del Permiano è data dalle così dette *arenarie di Val Gardena: arenarie quarzoso-micacee di color rosso vinato acceso, raramente argentine* e da *argilloscisti lucidi, rossi, violacei* o *grigi* che alternano con le arenarie e qua e là contenenti anche noduli calcarei. Alla base si hanno in alcuni punti tenui banchi di *conglomerato quarzoso* e talvolta (M. Dimòn) di conglomerato o breccia con elementi e cemento arenacei misti a elementi porfiritici. Esse affiorano alle falde meridionali del M. Avanza e indi su una fascia parallela al corso del Degano, sulla destra, fra Forni Avoltri e Comeglians; ricompaiono a Prato Carnico e indi su una zona continua dalla Valcalda a Paluzza, Ligosullo, Paularo, Forca Salinchiet; un sottile lembo si rinviene ancora alle falde dell'Osternig.

Presso Ligosullo questi sedimenti raggiungono lo spessore di ben 500-600 m.

Segue ad esse il complesso del Permiano superiore dato da *calcari bituminosi* sottilmente stratificati e *calcari dolomitici* in banchi sottili che alternano con *brecce calcareo-marnoso-dolomitiche* e con *dolomie cariate* che nella parte più profonda diventano spesso gessifere e talora con grosse lenti di *gesso saccaroide.*

Il lembo più settentrionale si trova nella valle del Rio Avoltruzzo presso Forni Avoltri; è sviluppato altresì nei dintorni di Sauris e lungo un allineamento trasversale che interessa la Val Pesarina, quella dei torrenti Margo, Gladegna, Pontaiba, Minischite, Turrièe, Pontebbana, Fella. Siccome forma la base, generalmente poco disturbata, delle susseguenti catene triassiche l'affioramento si prolunga talora più o meno verso sud lungo le valli del Degano, del But, del Chiarsò e nelle più profonde loro valli secondarie laterali. Si rinvengono così fra Comeglians e Ovaro, fra Paluzza e Arta, ecc.

La potenza di questi sedimenti raggiunge i mille metri al M. Zoncolàn.

Si chiude con essi il Paleozoico e inizia il Mesozoico colle sedimentazioni del Trias inferiore. La transizione è però molto graduale. La serie permiana sfuma infatti nel Trias con *calcari marnosi* e *marnoso-arenacei* grigio-giallastri che passano ad *arenarie quarzoso-micacee* a grana minuta, più o meno marnose, spesso scistose, di tinta variabile, per lo più grigio-azzurrognola e maggiormente calcaree, alla base, e di un rosso vinato cupo nei livelli superiori ed anche talvolta verso la sommità di un rosso vivace come nelle arenarie permiane.

Questi sedimenti del Trias inferiore, o Werfeniano, sono largamente sviluppati nel bacino mediano centro-occidentale del Tagliamento dalla plaga di Sauris a quelle di Ovaro e Comeglians (M. Pallone, Malins, Vinadia, Navarra. Losa, Forchia, Col Gentile, Claros, Brutto Passo, Cavallo di Cervia, ecc.); indi nei gruppi montuosi dell'Arvenis e del Tersadia. Va poi assottigliandosi molto verso oriente (gruppo del M. Cullàr), costituendo una fascia che accompagna sulla destra il T. Pontebbana e sulla sinistra il Fella da Pontebba a Valbruna. Si rinviene ancora nella plaga di Forni Avoltri e in corrispondenza della piega-faglia Zuglio-Tolmezzo.

La potenza di questi depositi supera i mille metri nel M. Tersadia.

Nella parte superiore presentano talora lenti calcareo-marnose che segnano il passaggio ai successivi sedimenti del Trias medio la cui parte inferiore (Anisico) è costituita da *brecce* o *conglomerati calcarei* grigi o da straterelli *calcareo-marnosi* o *arenaceo-marnosi* giallastri e da *dolomia cariata* non di rado *gessifera*, sormontata da *calcare dolomitico massiccio*.

Questo complesso dell'Anisico affiora qua e là specie nella plaga di Forni Avoltri, nei pressi di Comeglians, nei gruppi dell'Arvenis, Tersadia, Cullàr e in Val Fella su una sottile fascia continua parallela a quella werfeniana fra Pontebba e Valbruna. Nel Tersadia raggiunge la potenza di 200-300 m.

Nel successivo periodo Ladinico si rendono manifeste nuove tracce di attività endogena che porta all'eruzione di *rocce porfiritiche* e di *melafiri* con caratteri molto simili a quelli precedenti, pur esse accompagnate da spiliti

e tufi. I principali affioramenti si trovano attorno al gruppo del Sernio, presso Forni di Sopra e di Vinaio.

Porfidi quarziferi di questo periodo si rinvengono su piccoli affioramenti in Val Fella sul M. Granada (Bagni di Lusnizza), sul M. Stabet (NE di Malborghetto) e a nord di Ugovizza.

Tali rocce eruttive si accompagnano a un *complesso marnoso* e *argilloso* scistoso oscuro con straterelli di *calcari nodulosi nerastri*, talora selciferi, ad arenarie tufacee oscure o verdastre e talora a caratteristiche rocce silicee alquanto argillose a struttura omogenea e frattura concoide, di colore verde («pietra verde») che passano spesso ad *arenarie verdi* più o meno grossolane non di rado connesse con tufi e porfiriti o melafiri. Questo complesso si presenta per lo più in piccoli lembi; con maggiore ampiezza lo si rinviene su una fascia che cinge a settentrione il gruppo del M. Sernio e prosegue nell'alta valle dell'Aupa e del Fella su un'allineamento parallelo a quelli già citati situati fra Pontebba e Valbruna.

Segue ad essi la potente massa dolomitica (500-700 m) così detta infraraibliana o dello Schlern, dell'Anisico-Ladinico, data da *calcari dolomitici* e da *dolomie* di tinta grigio biancastra a stratificazione indistinta e talvolta intercalata con banchi di *calcare mandorlato*. Essa costituisce importanti gruppi montuosi in sinistra Tagliamento (dalle sorgenti a Tolmezzo) e nell'alta valle del Fella.

Nei dintorni di Forni Avoltri la si trova nel gruppo del M. Chiadin e della Creta Forata.

Nell'alta valle del Tagliamento costituisce gran parte dei monti di Forni di sopra (M. Lagna, Bivera, Rancolin), di Forni di Sotto (Clap di Làvres, M. Tinizza), di Ampezzo (M. Sesilis, Nauleni, Veltri, Zaupin), di Villa Santina, di Raveo, di Lauco, di Tolmezzo. Costituisce poi la parte centrale del gruppo del Tersadia e del Salinchiet. Altre imponenti masse accompagnano sulla sinistra il torrente Pontebbana e tutta l'alta valle del Fella.

Fanno seguito i sedimenti di S. Cassiano-Raibl (Carnico) dati da *calcari compatti lastroidi*, da *calcari marnosi* e da *marne scistose* che costituiscono con le loro alternanze un complesso calcareo-marnoso potente non di rado più di duemila metri come si constata p. es. a nord di Lauco. Tale complesso presenta non di rado alla base lenti carboniose o bituminose; alla sommità, invece, è frequente un orizzonte *marnoso gessifero*, con *marne salifere* commiste o alternanti con lenti di *gesso saccaroide* bianco rosato e un orizzonte di *dolomia cariata* molto simile a quella permiana e anisica.

Nella serie si intercalano poi alle volte *banchi dolomitici* o di *calcare selcifero* o di *arenarie quarzose* talora rosse come pure di *scisti argillosi* d'un rosso acceso molto simili d'aspetto a quelle permiane.

I sedimenti raibliani sono molto diffusi lungo tutta l'alta valle del Tagliamento e alla base del gruppo del Sernio; in lembi più ristretti si rinvengono poi nelle valli di certi affluenti del Fella.

Si chiude così la ricca serie del Trias medio e si apre quella più semplice del Trias superiore. Nell'alta valle del Tagliamento, specialmente sulla sponda destra, è diffuso un complesso di *calcari bituminosi, marnosi* o *dolomitici* e di *dolomie* di questo stesso periodo. Esse costituiscono gran parte delle montagne che orlano a mezzogiorno il bacino idrografico dell'alta valle del Tagliamento (M. Cridola, Cima Monfalcone, M. Pramaggiore, M. Chiarescòn; parte dei gruppi di Costa Paladin, del M. Valcalda, del M. Verzegnis, ecc.). Si stendono poi sul gruppo del M. Sernio e su quasi tutta la parte mediana e meridionale del bacino del Fella (Alpi Giulie) e sulla maggior parte della regione prealpina attraversata dal Tagliamento. Talora la facies diviene prevalentemente calcarea come nel gruppo del Mangart, del M. Plauris, dell'Amariana, ecc. e passa a quella molto simile del Retico che si vede affiorare su sottili striscie nel gruppo del monte Valcalda, Verzegnis, ecc. chiudendo la serie del Neotriassico.

Le successive formazioni giuresi, cretaciche e terziarie hanno uno scarso sviluppo nel bacino del Tagliamento e sono limitate alla regione prealpina, submontana e pedemontana.

I sedimenti giuresi sono costituiti in gran parte da *calcari selciferi*. Nei livelli inferiori (Lias) si associano talora *calcari bituminosi* e *marnosi;* in quelli medi, *calcari oolitici*, in quelli superiori, *calcari rossastri mandorlati* e *calcari marnosi rossi*.

Si rinvengono nei gruppi di Costa Paladin, del Valcalda e del M. Verzegnis, del M. Faeit, M. Festa e S. Simeone, versanti meridionali di M. Soreli, del M. Flagello, Corno, Covria, della catena del Ciampon, del Quarnan, ecc.

Piccoli lembi del Cretaceo con *calcari a Rudiste, calcari selciferi* sottilmente stratificati , ecc. si rinvengono nella bassa valle dell'Arzino a cui si affiancano pochi lembi arenaceo-marnosi e conglomeratici del Terziario.

Rocce *calcareo-arenaceo-marnose* dell'Eocene costituiscono poi la regione di Magnano-Artegna che chiude a oriente l'estremo lembo meridionale del bacino del Tagliamento.

Volendo riassumere la caratteristica geolitologica del bacino del Tagliamento si può dire che la serie dei terreni paleozoici si sviluppa nella parte più settentrionale del bacino stesso, quella cioè che è situata fra il confine politico con l'Austria e un allineamento che dal gruppo del Peralba passa per Comeglians, Paluzza, Paularo e termina alle falde del M. Osternig sopra Tarvisio interessando dunque quasi esclusivamente la catena carnica.

Il carattere litologico dominante è dato da rocce argillo-scistose del Carbonifero, qua e là alternate con stratificazioni calcaree.

Emergono da questo complesso argillo-arenaceo masse calcaree del Devoniano e del Siluriano, che costituiscono i principali gruppi montuosi posti in prossimità del confine quali p. es. il M. Coglians, il Pal Piccolo, la Creta di Timau, il M. Germula, ecc.

Spiccano altresì copiose masse di rocce eruttive che a lor volta costituiscono talora parte cospicua di interi gruppi montuosi come sul M. Crostis, Cimon, Zouf Plan, Paularo, ecc.

Segue la grande fascia di terreni triassici, che si stende su quasi tutta la rimanente zona montuosa del bacino idrografico del Tagliamento.

Si può distinguere in essa una zona più settentrionale (corrispondente alle Alpi Tolmezzine) che fa seguito a quella paleozoica e che si spinge all'incirca fino alle vallate Tagliamento-Fella, ove regna un certo equilibrio tra le formazioni prevalentemente arenaceo-marnose del Werfeniano, gli argilloscisti dell'Anisico e del Ladinico e le masse calcaree e dolomitiche del Carnico e del Neotriassico.

Essa si distingue da quella che si stende più a oriente (Alpi Giulie) e a mezzogiorno (Prealpi Carniche e Giulie) costituita quasi completamente da rocce dolomitiche, calcareo-dolomitiche e calcaree del Trias superiore, del Giurese e in piccola parte del Cretaceo.

Trascurabili, nel complesso, sono i sedimenti terziari della zona pedemontana; ma tuttavia di notevole ripercussione sulla costituzione delle alluvioni della pianura per una loro particolare valorizzazione ad opera del ghiacciaio tilaventino.

SPECCHIO RIASSUNTIVO DELLE ROCCE PRESENTI NEL BACINO MONTANO DEL TAGLIAMENTO

—

Rocce calcaree

Siluriano (Paleozoico).

Calcari mandorlati rossastri e bruno-nerastri; calcari neri a lastre; calcari oscuri selciferi. (M. Avanza e Navagnist, Comeglians; zona fra il Pal Piccolo e il Pal Grande, Cima Cuestalta, M. Lodin, Creta rossa, M. Culet, Palon di Pizzul, ecc.).

Devoniano (Paleozoico).

Calcari e calcari dolomitici per lo più compatti e di scogliera. (M. Avanza, Volaia, Canale, M. Coglians, Pizzo Collina, parte del M. Pal Piccolo e della Creta di Timau, M. Germula, M. Val Dolce, Creta di Riosecco, M. Cavallo di Pontebba, Creta di Pricot, parte del M. Plagna, M. Dosso Gris, ecc.).
Calcari compatti grigi o rosati, o mandorlati, spesso selciferi. (M. Volaia, Pizzo Collina, Pal Piccolo, Creta di Timau, ecc.).

Permiano (Paleozoico).

Calcari rossastri grigi e nerastri. Limitati affioramenti presso Forni Avoltri.
Calcari bianchi e rosei talora brecciati e di scogliera. Limitati affioramenti in Val Malborghetto e in forma di breccia calcarea nella Creta di Aip.

Trias (Mesozoico).

Calcari compatti e calcari dolomitici del Carnico, del Norico e del Retico. Affioramenti limitati nei M. Simon, a NO di Forni di Sotto, M. Marsins, M. Vas, Creta di Mezzodi (M. Sernio), M. Amariana, in sinistra Tagliamento; piccole zone nei gruppi montuosi di Costa Paladin, M. Rest, M. Pezzeit, M. Verzegnis, M. Faeit, in destra Tagliamento. Poi nel gruppo del M. Canin (Picco di Mezzodì, Pic di Grubia e di Carnizza), su sottili striscie sui versanti settentrionali della catena dei Musi e nel M. Plauris, ecc.

Calcari bituminosi, marnosi o dolomitici, talora selciferi del Norico. Accompagnano il Tagliamento sulla sponda destra fra Forni di Sopra e Verzegnis, passando pure per breve tratto sulla sponda sinistra a oriente di Forni di Sotto.

Giurese (Mesozoico).

Calcari selciferi, calcari oolitici, calcari rossastri e mandorlati, calcari marnosi rossi, calcari bituminosi. Affioramenti limitati lungo l'orlo meridionale del bacino nei gruppi dei M. Naiarda, Costa di Paladin, Burlat, Verzegnis, Faeit, S. Simeone e a oriente di Venzone fino al M. Zaiaur. Indi sui versanti settentrionali della catena del Chiampon e Cuel di Lanis, presso Gemona, Monti Flagello, Corno e Covria.

Cretaceo (Mesozoico).

Calcari selciferi, calcari compatti. Piccoli affioramenti nel M. Covria e nella Bassa valle dell'Arzino.

Eocene e Miocene (Terziario).

Calcari arenacei, marnosi, brecciole calcaree, conglomerati calcarei. Piccoli affioramenti nella zona collinare esterna.

Rocce dolomitiche e calcareo-dolomitiche

Permiano (Paleozoico).

Dolomie cariate. Affioramenti nei dintorni di Forni Avoltri, in Val Pesarina, nei dintorni di Ovaro, di Ravascletto, di Paluzza, di Treppo Carnico, Ligosullo, Paularo, Pontebba, La Glesie, ecc.; poi in quelli di Sauris, ecc.

Trias (Mesozoico).

Anisico:

Dolomie cariate. Dintorni di Forni Avoltri, di Comeglians, nel M. Cullar, nell'alta valle del Fella sulla sponda sinistra; poi qua e là sul M. Tudaio, M. Bivera, a nord del M. Arvenis, ecc.

Carnico:

Dolomie cariate e calcari marnosi dolomitici.

Trias medio e superiore:

Dolomie e calcari dolomitici. Diffusissimi in tutta l'alta valle del Tagliamento; nella bassa valle dei suoi affluenti: Lumiei, Degano, But e in tutto il bacino del Fella; poi in gran parte di quello dell'Arzino e affluenti minori.

Rocce marnoso-arenacee e argillose

Siluriano (Paleozoico).

Argilloscisti bruno-ocracei variamente micacei. Piccoli affioramenti lungo il crinale spartiacque settentrionale.

Carbonifero (Paleozoico).

Complessi argillo-scistosi e scistoso-arenacei talora con banchi di *conglomerato quarzoso*. Sono molto sviluppati in tutto l'alto bacino del Tagliamento specialmente fra il Degano, la Valcalda, il R. Gladegna, Pontaiba, Minischite e Turriee.

Permiano (Paleozoico).

Arenarie quarzose rosse, così dette di Val Gardena, e talora *conglomerati quarzosi rossi*. (Dintorni di Forni Avoltri, di Rigolato, di Prato Carnico, di Ravascletto, di Ligosullo, ecc.).

Trias (Mesozoico).

Werfeniano:

Arenarie e scisti arenacei verdastri. Molto diffuse specialmente nella parte mediana del bacino del Tagliamento p. es. nei M. Pieltinis, Navarra, Forchia, Col Gentile, Arvenis, gruppo del M. Tersadia; in val Pontebbana e nell'alta valle del Fella, poi nella plaga di Forni Avoltri, a sud di Sauris, ecc.

Complessi marnoso-arenacei alternanti con dolomie cariate (Anisico) o con calcari selciferi (Ladinico). Si rinvengono in piccoli lembi qua e là specie in Carnia (Forni Avoltri, Forni di Sopra, Ampezzo, Zuglio, Tolmezzo, ecc.).

Arenarie giallastre e rossastre quarzose del Carnico. Sono sviluppate in modo particolare in sinistra Tagliamento fra Forni di Sopra e Tolmezzo.

Cretaceo (Senoniano) ed Eocene (Mesozoico e Terziario).

Complesso arenaceo-marnoso con brecce e brecciole calcaree. È diffuso in modo particolare nella zona pedemontana fra l'Isonzo e il Tagliamento.

Complesso arenaceo-marnoso dell'Eocene medio. Zona collinare esterna fra l'Isonzo e Tagliamento.

Miocene (Terziario).

Arenarie e marne. Diffuse nella regione collinosa del Friuli occidentale.

Rocce gessose [1])

Permiano (Paleozoico).

Lenti di *gesso bianco saccaroide* in complessi a marne e dolomie cariate. Dintorni di Sauris, di Ovaro, di Sutrio, di Ligosullo e di Pontebba.

Trias (Mesozoico).

Anisico:

Dolomie cariate gessifere. Limitati affioramenti.

Carnico:

Lenti di gesso saccaroide bianco e roseo in un complesso a marne scistose scure. Affioramenti nell'alta valle del Tagliamento dalle sue sorgenti a Forni di Sopra, presso Forni di Sotto, Ampezzo, Enemonzo; poi in Val d'Aupa (Moggio Ud.), ecc.

Rocce eruttive ed affini

Siluriano (Paleozoico).

Tufi diabasici. M. Fleòns e Creta Verde.

Permocarbonifero (Paleozoico).

Porfidi quarziferi e porfiriti quarzifere. Prato Carnico; a oriente di Timau.
Porfiriti (micaceo-augitiche, enstatitiche, augitiche, diabasiche), *diabasi, spiliti* e *tufi.* Presso Rigolato, a nord di Ravascletto (M. Crostis-Zouf Plan); gruppo del M. Paularo; a settentrione di Paularo, ecc.

Trias (Mesozoico).

Ladinico:

Porfidi quarziferi. In Val Fella presso Malborghetto (M. Granuda, M. Stabet) e Ugovizza.
Porfiriti, melafiri e tufi. Presso Forni di Sopra, Vinaio, M. Oltravio (NE di Tolmezzo), fra Dierico e l'alta valle dell'Aupa.
Arenarie tufacee verdognole (pietra verde). Costituiscono i così detti «strati di Buchenstein». Affiorano a sud di Forni Avoltri, sul M. Sesilis

---

[1]) Sia ricordato che il TARAMELLI parlando nel 1867, del gesso, diffuso nella Carnia e lungo il Fella dice che «in tre località fu riscontrato contenere dei filoncelli e delle geodi di *Solfo*, cioè in faccia a Treppo (Rio del Solfo), al Rio Glazat nella Studena, ed all'origine del F. Lumiei tra la Piova e la valle di Sauris». (*Sulla orografia della Provincia di Udine.* Pag. 6).

e Veltri (alta valle del Lumiei), M. Tinizza (Forni di Sotto), presso Caneva di Tomezzo e sul M. Giaidet; alle sorgenti del Rio dello Zolfo (Lusnizza in Val Fella).
Arenarie tufacee oscure (Strati di Wengen). Piccoli affioramenti a sud di Forni Avoltri e a Forni di Sopra; sul M. Oltravio a nord del Sernio; lungo una fascia trasversale fra Dierico, l'alta valle dell'Aupa e in sinistra Fella sui versanti montuosi da Pietratagliata a Valbruna.

Cenni sul progresso delle conoscenze sulla costituzione litologica del bacino montano del Tagliamento

Non è mio intendimento trattare dettagliatamente questo argomento. Ricordo solamente che una volta le notizie che si possedevano sulla costituzione litologica di questa regione si inquadravano in quelle generali sulla costituzione geologica della regione friulana e zone contermini.

Fra queste prime dissertazioni si hanno così quelle di ANTON LAZZARO MORO sui fossili di Cavasso (1737), quelle del CATULLO, dello STUR (1856), del FÖTTERLE (1856), ecc.

Ma come dice il PIRONA (1861) «la maggior parte degli scienziati che prima di questi ultimi anni fecero cenno della costituzione geologica del Friuli non ne parlarono che per incidente, o per averne attraversata qualche parte rapidissimamente».

Il PIRONA stesso, nei suoi *Cenni geognostici sul Friuli* (1861) riunisce tutte le conoscenze fino ad allora note corredandole con una carta illustrativa, che denota la semplicità e le notevoli imperfezioni delle conoscenze che allora si avevano della montagna friulana. Risalta poi allo sguardo la limitata estensione delle rocce eruttive allora note; esse si riducono a tre soli piccoli affioramenti: uno nei dintorni di Cima Sappada, un altro a Rigolato ed il terzo nella valle di Moggio.

Nel 1877 nella memoria *La Provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale* lo stesso autore dà un quadro molto più dettagliato e perfezionato e a queste maggiori conoscenze contribuì certamente lo studio appassionato del TARAMELLI.

Infatti già nella tavola annessa allo studio del TARAMELLI sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli del 1875 riguardante il «Sistema glaciale del Friuli e regioni finitime» le conoscenze geo-litologiche sulla montagna friulana presentano un notevole progresso essendo distinti *gli argilloscisti e puddinghe quarzose del Carbonifero ; la felsite porfirica del Permiano e del Trias; le diabasi, i porfidi augitici e tufi del Carbonifero e del Trias medio; le dolomie del Trias superiore; i calcari selciferi del Lias e del Giura; i*

calcari e le breccie del Cretaceo; le rocce aggregate e le marne dell'Eocene; le molasse e i conglomerati marini del Miocene inferiore e medio; i conglomerati alluvionali o lacustri del Miocene superiore e Pliocene inferiore; ecc. ecc.

Ancora migliore è la carta allegata al *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli* del 1877. Vi figurano ben 12 distinzioni e le grandi linee di quella che sarà poi la Carta geologica del Friuli pubblicata nel 1881.

Numerosi studiosi si accinsero in seguito a perfezionare questa opera di basilare importanza fino a raggiungere quei dettagli che sono tracciati nelle odierne Carte Geologiche pubblicate dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia nei Fogli: «Ampezzo», «Pontebba», «Udine», «Maniago» e «Tolmino» principalmente ad opera di GORTANI M., FERUGLIO E., DESIO A., ZENARI S., FABIANI R., LEONARDI P., KOSSMAT F., WINKLER A.

Rocce prevalentemente calcaree.

Calcari del Siluriano superiore e del Devoniano; calcari compatti e dolomitici del Carnico; calcari del Dachstein, del Norico e del Retico; calcari talora selciferi del Giura e del Cretaceo; conglomerati calcarei del Pontico.

Prevalente formazione calcareo-selcifera del Giurese e del Cretaceo.

Rocce prevalentemente dolomitiche.

Dolomie e calcari dolomitici infraraibliani e del Norico (Trias).

Dolomie cariate e marne con lenti di gesso saccaroide; dolomie cariate, breccie marnoso-dolomitiche e calcari bituminosi. (Permiano superiore).
Dolomie cariate, marne arenacee, calcari marnosi dell'Anisico (Trias).
Calcari marnosi dolomitici e dolomie cariate del Carnico (Trias).
Calcari bituminosi, marnosi e dolomitici, talora selciferi, del Norico (Trias).

Rocce prevalentemente arenaceo-marnose.

Complesso argilloscistoso del Carbonifero; complesso arenaceo-argilloscistoso e conglomeratico del Permiano inferiore - Val Gardena -; complesso prevalentemente arenaceo-marnoso del Werfeniano - Trias -; arenarie talora tufacee del Ladinico; complessi arenacei e marnosi talora intercalati da banchi calcarei con gesso saccaroide del Carnico - Trias -; complessi arenaceo-marnosi, talora alternanti a banchi calcarei e brecciosi del Senoniano, dell'Eocene e del Miocene.

Rocce eruttive e derivate.

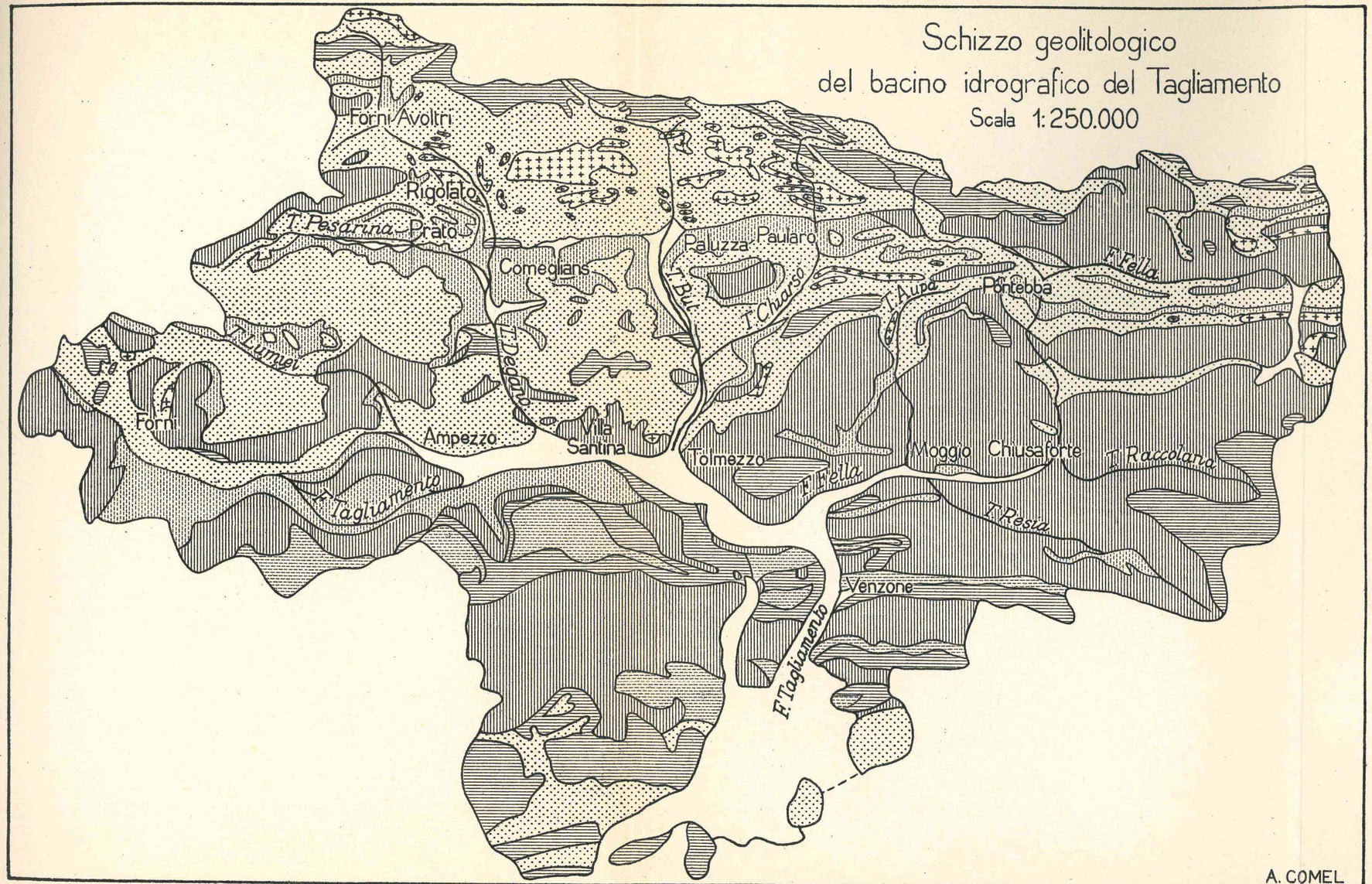
Tufi diabasici del Siluriano, porfiriti e porfidi quarziferi, diabasi, ecc. del Permocarbonifero; porfidi quarziferi, ftaniti e arenarie tufacee del Ladinico ecc.

Greti dei fiumi e alluvioni quaternarie.

OMEL

Schizzo geolitologico del bacino idrografico del Tagliamento

Scala 1:250.000



Rocce prevalentemente calcaree.

Calcari del Siluriano superiore e del Devoniano; calcari compatti e dolomitici del Carnico; calcari del Dachstein, del Norico e del Retico; calcari talora selciferi del Giura e del Cretaceo; conglomerati calcarei del Pontico.

Prevalente formazione calcareo-selcifera del Giurese e del Cretaceo.

Rocce prevalentemente dolomitiche.

Dolomie e calcari dolomitici infraraibliani e del Norico (Trias).

Dolomie cariate e marne con lenti di gesso saccaroide; dolomie cariate, breccie marnoso-dolomitiche e calcari bituminosi. (Permiano superiore).
Dolomie cariate, marne arenacee, calcari marnosi dell'Anisico (Trias).
Calcari marnosi dolomitici e dolomie cariate del Carnico (Trias).
Calcari bituminosi, marnosi e dolomitici, talora selciferi, del Norico (Trias).

Rocce prevalentemente arenaceo-marnose.

Complesso argilloscistoso del Carbonifero; complesso arenaceo-argilloscistoso e conglomeratico del Permiano inferiore - Val Gardena -; complesso prevalentemente arenaceo-marnoso del Werfeniano - Trias -; arenarie talora tufacee del Ladinico; complessi arenacei e marnosi talora intercalati da banchi calcarei con gesso saccaroide del Carnico - Trias -; complessi arenaceo-marnosi, talora alternanti a banchi calcarei e brecciosi del Senoniano, dell'Eocene e del Miocene.

Rocce eruttive e derivate.

Tufi diabasici del Siluriano, porfiriti e porfidi quarziferi, diabasi, ecc. del Permocarbonifero; porfidi quarziferi, ftaniti e arenarie tufacee del Ladinico ecc.

Greti dei fiumi e alluvioni quaternarie.

2. Il glacialismo tilaventino

L'espansione glaciale nel bacino del Tagliamento

Durante il Quaternario, e specialmente durante il Würmiano, che è il periodo che a noi maggiormente interessa, imponenti ghiacciai scendevano le valli dell'attuale bacino montano del Tagliamento. Essi si riunivano alla loro confluenza in un unico corpo, che usciva dalla valle montana attestandosi fra il Monte di Ragogna e i colli di Tarcento, accumulando su una superficie di circa 250 chilometri quadrati un imponente apparato morenico terminale a forma di anfiteatro.

La sua fronte raggiungeva così la latitudine di 46° 5' 50". Il ghiacciaio, sebbene nel suo ultimo tratto costituisse una massa unica, tuttavia, per la breve distanza che intercorreva tra la linea di arresto in pianura e il punto di definitiva confluenza delle due principali correnti di ghiaccio, alimentate, rispettivamente, dalla regione carnica e dal bacino del Fella, non giungeva ad una completa fusione ed omogeneizzazione della sua massa. Queste due principali correnti si incontravano allora presso Osoppo provenienti la prima dalla valle ora occupata dal lago di Cavazzo; la seconda, invece, a oriente del gruppo montuoso del S. Simeone dalla valle ora percorsa dal Tagliamento.

In diretta dipendenza di questo stato di cose sta la diversa costituzione litologica delle morene dell'anfiteatro nei suoi due principali settori, orientale e occidentale, come pure quella delle rispettive costruzioni alluvionali edificate nella pianura dalle correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino.

Ma non solo per gli elementi di più lontana provenienza si distinguono i due settori dell'emiciclo morenico, ma anche per la caratteristica abbondanza di rocce marnoso-arenacee eoceniche, che spiccano nel settore orientale e che l'occhio tosto percepisce anche indirettamente per la tinta giallastra e per la maggiore profondità dei terreni agrari qui presenti, come pure per la loro più pronunciata decalcificazione.

Anche questo fenomeno è da connettersi con l'azione del ghiacciaio che smussando nel suo deflusso le colline eoceniche, molto sviluppate alla sinistra del Torre, strappò ad esse copioso materiale arenaceo-marnoso depositandolo, impastato coi detriti di più lontana provenienza, nelle morene situate in questa zona orientale dell'anfiteatro.

Parlando dei terreni agrari dell'anfiteatro morenico del Tagliamento notavo anzi [1]) non essere infrequenti i casi in cui per la straordinaria abbondanza di tali materiali eocenici si avrebbe potuto quasi parlare di un trapianto sulle colline moreniche di queste formazioni eoceniche.

Senza procedere ad un'accurata elencazione degli elementi litologici presenti nelle morene dell'anfiteatro del Tagliamento, che appare superflua dopo quanto si è detto ed illustrato nel capitolo dedicato alle rocce presenti nel suo bacino idrografico, basti tenere presente che su uno sfondo comune di rocce calcareo-dolomitiche, che rappresentano in media l'80% della massa ghiaiosa, nel settore orientale delle costruzioni moreniche e pedemoreniche si riscontra una particolare ricchezza di rocce marnoso-arenacee eoceniche e di elementi provenienti dal bacino del Fella; in quello occidentale, invece, si schiera più copiosa la ricca serie delle rocce carniche e di rari elementi di altre rocce (gneiss) estranee al bacino del Tagliamento, che qui sono giunte trasportate da altre correnti di ghiaccio, che attraversavano l'alto bacino del Piave.

È noto, infatti, come il passo della Mauria era attraversato da un ramo del ghiacciaio del Piave e che per la sella di Camporosso come pure per i passi del M. Croce carnico, di Promosio e di Malèdis si toccavano, e ne traevano alimento, i ghiacciai del Tagliamento con quello del Gail. È altresì noto che il ghiacciaio del Tagliamento si deversava nel bacino dell'Arzino e, in tempi più antichi, in quello del Meduna; dubbia è invece l'invasione nell'alto bacino del Torre.

Nella sua lunga sosta sulle posizioni più avanzate [2]) il ghiacciaio depose una potente cerchia morenica, foggiata a regolare semicerchio con 21 km di diametro.

Essa parte da Tarcento e va a raggiungere il Monte di Ragogna non lungi dall'omonimo paese, passando per Tricesimo, Moruzzo, Fagagna e S. Daniele del Friuli. Tocca oggi la sua massima altezza a 270 metri sul mare ed è interrotta solo presso Leonacco, Fagagna e S. Daniele da profonde incisure. La cerchia stessa, poi, risulta costituita da tanti cordoni morenici più o meno pronunciati, accostati ed estesi separati da vallicelle, talora umide e torbose, che devono la loro origine alle piccole oscillazioni dell'orlo del ghiacciaio nel suo lungo periodo di stasi. Queste oscillazioni raggiungono il massimo distanziamento nell'attuale cordone morenico più avanzato che raggiunge

---

[1]) COMEL, A. - *Studio acidimetrico sui terreni del Friuli centrale e sud-orientale.* Udine 1927. Pag. 16.

[2]) Facciamo riserva per il tratto esterno atttribuito al Diluviale medio che formerà oggetto di particolare discussione.

q. 204 nel colle di S. Margherita e che è separato dalle retrostanti morene dalla vallata sul cui fondo si raccolgono le acque che danno origine al torrente Lavia.

Dalla costruzione generale della prima cerchia morenica sembra staccarsi, poi, un'altra zona, pur essa esterna, che si stende sul lato orientale dell'anfiteatro nei pressi di Alnicco, Zampis e Pagnacco, e che poi continua con piccoli dossi fino a Tricesimo. È formata da rilievi collinosi piuttosto piatti, con terreni rossastri e piuttosto profondi, dando l'impressione di rappresentare residui di un più vecchio anfiteatro morenico, deposto durante il Rissiano. Di essa ne riparleremo in seguito.

Deposta la prima grande cerchia morenica il ghiacciaio si ritira.

Non è agevole precisare se tale ritiro fosse semplice oppure derivato da un più complesso movimento composto da un più pronunciato regresso iniziale seguito da un'ulteriore avanzata. Comunque, nel periodo di stasi che ne susseguì, il ghiacciaio costruì una seconda cerchia morenica, più arretrata della precedente e non più come questa tanto regolare. Essa infatti non è foggiata a netto semicerchio, ma si suddivide in tre lobi principali.

L'orientale parte un po' a nord-ovest di Tarcento, passa per Collalto, Martinazzo e Treppo, e si congiunge al colle di Buia. Il lobo centrale corre dal colle di Buia per Colloredo di Monte Albano e Caporiacco alle alture di Susàns.Il lobo occidentale si suddivide a sua volta in tre più piccoli lobi, due soli dei quali sono ancora ben conservati e precisamente quelli di Case Pellarini e di Muris posti fra i colli di Susàns, il Colle delle Valli e il Monte di Ragogna. Il terzo elemento, che doveva certamente stendersi fra il Monte di Ragogna e le colline di Flagogna, fu demolito ed eroso quasi completamente dalle acque del Tagliamento tranne alcuni lembi che si trovano ancora adossati ai rilievi predetti.

Le cause della suddivisione della seconda cerchia morenica nei suoi tre lobi principali può esser attribuita all'influenza dei colli di Buia e di Susàns, che mentre in un primo tempo erano stati completamente scavalcati dal ghiacciaio del Tagliamento, e quindi privi di effetto pratico sullo sviluppo della fronte glaciale, in questa seconda fase fanno maggiormente sentire la loro presenza ostacolando la regolare avanzata dell'orlo del ghiacciaio suddividendolo in singoli lobi.

Secondo un'altra ipotesi si vorrebbe vedere in tale speciale configurazione il risultato di una non completa fusione dei due rami del ghiacciaio scendenti a destra e, rispettivamente, a sinistra del M. S. Simeone, come già si è accennato; si è visto però come questa ipotesi non sia scevra da obiezioni in quanto che pure l'ala destra della cerchia morenica è a sua volta suddivisa in lobi minori ad effetto delle altre alture minori terziarie.

Il fenomeno si ripete più tardi quando il ghiacciaio si ritira ulteriormente su posizioni ancora più arretrate deponendo la terza e ultima cerchia morenica. Pur essa è infatti suddivisa in due principali cerchi corrispondenti a due lobi del ghiacciaio; l'orientale dei quali si stendeva fra Magnano e il colle di Buia e l'occidentale fra Buia, S. Salvatore e Susàns.

Si completa così la costruzione dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, che oggi ci si presenta come una estesa plaga collinosa ordinata su tre grandi archi concentrici che si succedono da sud a nord, ossia dall'esterno all'interno, in ordine decrescente di ampiezza, di altezza e di sviluppo testimoniando una progressiva diminuzione di durata delle fasi glaciali.

Essi si sollevano generalmente a mezzogiorno con accentuato acclivio e raggiunta la linea di vetta scendono i versanti settentrionali dapprima rapidamente, poi più lentamente indugiandosi su zone pianeggianti che degradano talora con forte pendio e bruschi dislivelli su fondi vallivi quasi sempre umidi e palustri.

Le acque piovane raccolte in questi avvallamenti raggiungono per lo più i due principali grandi collettori rappresentati dal Corno e dal Cormòr; ma qualora esse siano prive di sfogo ristagnano sul piano di fondo dando origine a paludi e a conche lacustri. Alcune d'esse furono poi interrate e trasformate in torbiere come presso Fagagna, Bueris, Collalto, ecc. Unico superstite degli antichi laghi e laghetti intermorenici è oggi quello di S. Daniele.

Le acque piovane, che invece scendono dai versanti meridionali della cerchia esterna, si riversano sulla pianura, e si perdono in essa, assorbiti dalla porosità delle ghiaie. Tale per esempio è la sorte della Lavia di Martignacco, del Tampognacco, del Peraria, ecc.

Su tale più recente idrografia ci intratterremo in seguito nel capitolo dedicato al Postglaciale.

Rassegna della bibliografia sul glacialismo tilaventino

Nel 1860 lo studioso friulano Giulio Andrea PIRONA esponeva al signor de MORTILLET, di passaggio per Udine, l'opinione che «le colline costituite da ghiaje miste a melma, ad argille, senza apparenza alcuna di stratificazione» che si stendevano allo sbocco della valle del Tagliamento si dovessero «riguardarle come morene di un'antica ghiacciaja».

In un'escursione compiutavi in questa occasione col de MORTILLET «ormai maestro in siffatto genere di osservazioni» il PIRONA ebbe conferma dell'esattezza della sua ipotesi e ritenne pertanto utile informare la Società

Italiana di Scienze Naturali «di questo fatto sfuggito alla osservazione dei geologi che finora hanno percorso il Friuli».

La sua nota «*Sulle antiche morene del Friuli*» venne pertanto pubblicata l'anno successivo (1861) nel Vol. II degli Atti di detta Società [1]) e con essa inizia la serie degli studi sul ghiacciaio tilaventino e sul suo anfiteatro morenico terminale [2]).

Nello stesso anno, 1861, il PIRONA pubblicava un altro studio nell'Annuario dell'Associazione Agraria Friulana (Anno IV), ossia *i Cenni geognostici sul Friuli* [3]), nel quale si davano ulteriori ragguagli su questo stesso argomento. Estraendo da entrambi il peniero del PIRONA sul ghiacciaio del Tagliamento e sulla pianura pedemorenica credo ci si possa fare la seguente concezione:

In un periodo preglaciale il Tagliamento si espandeva sulla pianura friulana passando fra Buia e Susàns trasportando e depositando «tutte le ghiaje che ora la ricoprono» [4]).

Il PIRONA rileva che queste ghiaie «osservate nei punti dove qualche torrente si è scavato un profondo letto, come il Corno, il Cormor, ecc., lasciano scorgere una specie di stratificazione, quale è quella che si vede anche nei letti dei torrenti attuali, ed i ciottoli sono arrotondati, lisci, non commisti ad argilla od a terra, e spesso a qualche metro dalla superficie collegati in puddinga da un cemento calcare».

Nota poi che «gli elementi di queste ghiaje spettano in generale alle roccie di cui sono costituiti i monti del bacino del Tagliamento, ma vi s'incontrano, sebbene rari, anche ciottoli di micaschisto e di porfido rosso, delle quali roccie nessuna traccia finora si è trovata nei monti stessi».

Dopo aver insistito sul fatto che queste «colline ghiajose che si elevano fra il Torre ed il Tagliamento riposano sopra le ghiaje che in un'epoca anteriore dovevano essere depositate dai torrenti che discendevano dai monti,

---

[1]) PIRONA, G. A. - *Sulle antiche morene del Friuli.* Atti Soc. Ital. di Sc. Naturali. Vol. II. - Milano 1861.

[2]) Il TARAMELLI dice però che «Il primo a far cenno dell'esistenza di un anfiteatro morenico in Friuli fu il signor G. Mortillet (*Carte des anciens glaciers du versant meridional des Alpes.* Atti della Società ital. di Scienze Naturali, 1860) ed al principio dell'anno seguente comparve nello stesso periodo (periodico?) una succinta, ma assai esatta descrizione dello stesso anfiteatro, con una tavola, dell'egregio sig. prof. G. A. Pirona. Noto però che lo stesso signor De Mortillet afferma aver visitato i nostri colli morenici in compagnia e dietro indicazione del distinto naturalista friulano, il quale, già da vari anni aveva riconosciuta la loro origine glaciale». (TARAMELLI, T. - *Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli.* - Udine 1875. Pag. 41).

A pag. 21 dello stesso lavoro nuovamente così si esprime: «I signori Pirona e Mortillet ebbero il merito di aver per la prima volta dimostrata l'origine glaciale di quella zona collinesca».

[3]) PIRONA, G. A. - *Cenni geognostici sul Friuli.* Annuario dell'Associazione Agraria Friulana. A. IV. - Udine 1861.

[4]) *Sulle antiche morene,* ecc., pag. 4 e pag. 8. *Cenni geognostici,* ecc., pag. 297.

e senza ritegno si precipitavano estesissimi sulla pianura» (Op. cit. pag. 4) passa alla loro descrizione rilevando, fra l'altro, la loro conformazione ad archi concentrici e la loro attuale struttura fra cui la scissione dell'orlo delle cerchie interne ad opera del colle di Buia [1]).

Il PIRONA rileva altresì il contrasto che esiste fra l'aspetto delle ghiaie fluviali e quelle di questi colli morenici.

Infatti parlando della loro composizione così scrive: «In tutte queste colline havvi la medesima composizione. Ciottoli di ogni grossezza, misti a ghiaje minute, a sabbie, ad argilla ora cerulea ora giallastra, senza indizio alcuno di stratificazione nè lacustre nè torrenziale. I ciottoli grandi e piccoli sono per la massima parte o striati o solcati in ogni senso, arrotondati in qualche parte, ma rotti ed angolosi in altre. Alla superficie delle colline si trovano qua e là massi angolosi, più o meno grandi, spettanti a roccie differentissime [2]), i quali vengono adoperati come pietra da costruzione. Essi sono molto più frequenti nella porzione occidentale, cioè sulle colline disposte a linee concentriche, e nella gita fatta col signor de Mortillet ne abbiamo incontrati di grossissimi; uno fra gli altri di dolomia superiore, nel letto del torrentello Volp presso Villalta, misurava 5 metri in lunghezza, sopra 4 di larghezza e 2 1/2 di altezza e lì presso altri due di poco minori» (Op. cit. pag. 5).

Osserva pertanto che la composizione «di queste colline, e la disposizione dei loro elementi non permettono di supporre che quelle ghiaje sieno state trascinate dalle acque; poichè in tal caso i massi più grossi invece di trovarsi precisamente alla superficie dovrebbero occupare le parti più basse, nè le ghiaie sarebbero commiste a materie tenuissime come la melma e le argille, nè i ciottoli mostrerebbero quelle strie o quei solchi, ma sarebbero lisci, rotondati e non angolosi» (Op. cit. pag. 6).

Da qui la loro origine glaciale.

Il PIRONA ammette infatti l'esistenza di «un'immensa ghiacciaja» che «doveva coprire tutte le cime dei monti del bacino del Tagliamento, e tutte le valli carniche. Arrivata al monte S. Simeone essa doveva sboccare per

---

[1]) «Il colle di Buja, colla linea di minori elevazioni che lo collegano ai colli di Tarcento, dovette dapprima opporre un impedimento allo estendersi della ghiacciaja verso oriente; ma più tardi, sormontato il basso argine di Zegliacco e Collalto, essa potè avanzarsi anche da questo lato, e ricongiungersi alla porzione occidentale, lasciando il colle di Buja come uno scoglio torreggiante nel mezzo». (Op. cit. pag. 6).

[2]) ...«Le roccie che concorrono in ciottoli angolosi, striati, a formare le morene, ed i massi erratici che stanno alla loro superficie spettano alle roccie varie che fiancheggiano le valli carniche fino alla loro origine. E chi volesse in breve tempo farsi un'idea della composizione geognostica di queste Alpi, non avrebbe che a visitare le antiche morene del Friuli, o di studiare sui muri delle rustiche case dei villaggi costrutti... o sui muri a secco che sostengono gli orli dei campi, che ne troverebbe li più ricca collezione». (Op. cit. pag. 9).

due gole, l'una a sinistra radendo il monte Chiampon, per dove ora scorre il Tagliamento, l'altra a destra radendo il monte Faroppo dove havvi il lago di Cavazzo; indi avanzarsi nella pianura fino presso a Udine, scavando sotto di sè le ghiaje che il Tagliamento aveva depositate nella pianura di Osoppo e di Gemona anteriormente a quell'epoca. I grossi massi e i piccoli rottami staccati dagli agenti atmosferici dalle cime dei monti venivano, come nelle ghiacciaje attuali, trasportati sul dorso di essa per essere accumulati alla estremità frontale e lungo gli orli laterali. Questi massi, incastrati nel ghiaccio, urtandosi fra loro e contro i fianchi dei monti dovevano sfregiarsi, solcarsi in ogni senso, e produrre un detrito minutissimo melmoso od argilloso a seconda della varia natura dei massi e dei ciottoli. Dall'accumulazione dei materiali trasportati sul dorso della ghiacciaja e dalle ghiaje scavate coll'avanzare della fronte [1]), ne vennero quei cumuli o congerie di pietre, di ghiaje, di melme e di frantumi d'ogni maniera, simili a quelli che si osservano, sebbene in proporzioni minori, anche nelle ghiacciaje attuali, e che nella Svizzera ebbero il nome di *Morene*» (*Cenni geognostici* ecc. pag. 294 e 295).

Il PIRONA non ritiene che il ghiacciaio del Tagliamento fosse indipendente; ma che formasse parte di una più imponente massa di ghiacci, che si sarebbe protesa pure nelle regioni montuose adiacenti. Tale concetto esposto a pag. 6 dello studio sulle antiche morene del Friuli [2]), viene così ribadito a pag. 9: «la ghiacciaja che produsse le considerevoli morene allo sbocco della valle del Tagliamento ... doveva essere soltanto un ramo di una immensa ghiacciaja avente il suo centro al gruppo di monti da cui scaturiscono le sorgenti del Drava, del Gail, del Rienz, del Piave e del Tagliamento ... Gli altri rami della ghiacciaja dovevano protendersi per le valli del Gail e del Drava nella Carinzia superiore, per la valle dell'Eisach nel Tirolo, e per la valle del Piave nel Bellunese» (*Sulle antiche morene*, ecc., pag. 9).

Il PIRONA riconosce ancora l'azione escavatrice del ghiacciaio al suo sbocco in pianura e rileva che «il piano di Gemona e di Osoppo, pel quale il Tagliamento scorreva nell'epoca anteriore alla glaciale, doveva essere ghia-

---

[1]) Egli dunque considerava le morene quale accumulo sia dei materiali trasportati direttamente dal ghiacciaio, sia da quelli scavati e sospinti nella sua avanzata.

[2]) «Per dare adunque una spiegazione della formazione delle colline che s'innalzano fra il Torre ed il Tagliamento nel Friuli, è necessario ammettere che un'immensa ghiacciaja avente il suo centro al gruppo di monti che fanno il partiacque tra le sorgenti del Tagliamento, del Piave, del Gail, della Drava e dei confluenti dell'Eisach, occupasse le cime dei monti friulani, e una grande diramazione di essa coprisse tutte le valli del vasto bacino del Tagliamento, si protendesse fino alla parte meridionale, e sboccasse nella pianura per le due gole dove ora scorre il Tagliamento e dove havvi il lago di Cavasso. Sbarazzata dalle briglie che le opponevano i monti, avrebbe dovuto avanzarsi espandendosi nella pianura, scavando innanzi a sè le ghiaje sulle quali, per così dire, scorreva». (Op. cit. pag. 6).

joso come il rimanente della pianura friulana, ciocchè non si osserva al presente, ad eccezione della parte sua settentrionale». Ricercando «la causa capace di togliere le ghiaje che prima dovevano esistere in questa pianura» la attribuisce alla «azione scavante della fronte della ghiacciaja». Di conseguenza in seguito al ritiro del ghiacciaio questa depressione colmata dalle acque si trasformò in un lago postglaciale. «Lo spazio adunque che ora forma il piano di Gemona ed il campo di Osoppo nell'epoca immediatamente posteriore alla glaciale, dovette essere un lago, le cui acque sostenute dalle morene, obbligarono il Tagliamento a trovarsi un passaggio nel luogo più depresso, e lo trovò fra il colle di Ragogna ed il colle di Pinzano, dove a poco a poco corrose la briglia di puddinghe e di arenarie miocene che formano lo stretto per cui ora passa» (Op. cit. pag. 8).

A differenza di quanto avvenne nella valle situata a occidente del S. Simeone, imbonita solo nella sua parte inferiore dal torrentello Melo, e rimasta intatta nella parte superiore in corrispondenza del Lago di Cavazzo, nella valle situata a oriente del citato monte, percorsa dal Tagliamento, le cose andarono altrimenti: «Le materie più grosse si arrestavano allo sbocco del Tagliamento nel lago (e sarebbero le ghiaje che ora osservansi nella parte settentrionale del piano tra Osoppo, Gemona e Ospedaletto), mentre le materie minute venivano trasportate molto lungi, e si depositavano su tutto il fondo» (Op. cit. pag. 9) e così fino al completo imbonimento del lago. Sia ancor detto che il PIRONA include giustamente le morene nei terreni quaternari (a differenza di quanto fecero allora i geologi tedeschi - ed altri [1]) - per quelle dell'Isonzo) e ci fa poi vedere quali curiose idee si avessero allora sull'origine dei massi erratici [2]).

Rilevando, poi, la presenza di massi erratici nell'Alta pianura friulana vorrebbe spiegarne l'origine con l'ammettere che una volta le colline moreniche si protendessero anche più a sud del limite attuale [3]). Dal che si do-

---

[1]) «Lyell... collocano fra i terreni terziari più recenti, cioè nel terreno Pleiostoceno, o nuovo plioceno, il terreno di trasporto dei paesi settentrionali, i massi erratici, e le colline ghiajose. Le quali colline nel Friuli come in altre regioni dell'Italia settentrionale sono superiori alle più antiche alluvioni operate dai torrenti e quindi si devono comprendere fra i terreni quadernarii». (*Cenni geognostici* pag. 293).

[2]) «Si disputò molto nel ricercare per quali mezzi sia avvenuto il trasporto dei massi erratici che s'incontrano sui fianchi dei monti e allo sbocco delle grandi valli delle Alpi. Lasciando da parte le ipotesi di minor conto, come sarebbe quella di uno slanciamento operato da esplosioni vulcaniche, si ricorse all'azione di correnti acquee o di correnti fangose dotate di grandissima velocità; l'azione di tali forze fu però dimostrata insufficiente a produrre gli effetti ad esse attribuiti, e non si seppe dar ragione del perchè tali forze avessero agito nei tempi relativamente moderni più energicamente che nei primi periodi della terra» (ivi).

[3]) «Massi erratici si trovano anche nella pianura fino a qualche miglio al di sotto della linea delle colline, le quali dovevano un tempo avanazrsi alquanto più al sud che nol sono al giorno d'oggi». (Pag. 296).

vrebbe concludere che il PIRONA avesse pure pensato alla possibilità di una maggiore espansione del ghiacciaio del Tagliamento, oltre, cioè, i limiti attualmente percepibili.

Ci siamo fermati un po' lungamente sulle concezioni del PIRONA; ma ciò era utile per dimostrare le chiare vedute di questo insigne studioso che restano ancor oggi immutate nei loro fondamenti. Unico dissenso: non sembra che il PIRONA avesse visto gli stretti legami che legano la pianura pedemorenica alle attigue morene. La pianura, infatti, viene considerata più antica e le morene ad essa sovrapposte.

Corno e Cormor vengono ritenuti i principali sfoghi della massa di ghiaccio fondente durante le stagioni calde, estive, che determinavano in questo periodo un lieve arretramento della fronte del ghiacciaio. Scrive infatti il PIRONA: «I depositi ghiajosi lasciati dall'antico Tagliamento sono solcati in molti punti da minori torrenti. Meritano speciale osservazione gli ampii e profondi alvei dei torrenti che hanno la loro origine nelle torbiere dei colli ... Ammessa l'esistenza più che probabile di una ghiacciaja che occupasse tutto il piano compreso tra Susans, Buja ed Ospedaletto, essa doveva per l'avvicendarsi delle stagioni fondersi a riprese, e produrre una massa ingente di acque. Le morene frontali opponevano un ostacolo allo scolo graduato di queste acque, le quali dovevano accumularsi in copia nelle parti estreme, e formare un lago, finchè vinta col peso la resistenza, o superato il livello di questi cumuli di materie incoerenti, si precipitavano con grande impeto nella pianura. Alla loro azione è dovuto sicuramente lo scavamento degli ampi e profondi alvei pei quali ora scorrono il Corno ed il Cormor, le cui acque sono certamente troppo scarse perchè alla loro corrosione possa attribuirsi un tanto effetto. (*Cenni geognostici*, ecc., pag. 297-298).

Poco dopo ha inizio la prodigiosa attività scientifica del TARAMELLI i cui studi getteranno tanta luce sul glacialismo tilaventino. Già nel 1868 si fanno accenni nello studio: *Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell'Aupa e del Fella;* come pure, nell'anno successivo, 1869, in analoghe *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia in Carnia*, entrambi pubblicati negli Annali scientifici del R. Istituto Tecnico di Udine [1]).

Nel 1870, poi, trattando degli antichi ghiacciai della Drava, della Sava e dell'Isonzo [2]) egli accenna pure a quello del Tagliamento «che scese con un massimo spessore di 700 metri fino a 80 chilometri dalla origine di quel

---

[1]) TARAMELLI, T. - *Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell'Aupa e del Fella.* Ann. Scient. del R. Ist. Tecnico di Udine. A. II. 1868. - Udine 1868.
— *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia in Carnia.* Ann. Scient. del R. Ist. Tecnico di Udine. A. III. 1869. - Udine 1869.

[2]) TARAMELLI, T. - *Sugli antichi ghiacciaj della Drava, della Sava e dell'Isonzo.* Atti Soc. Ital. di Scienze Naturali. Vol. XIII, Fasc. III, 1870.

fiume» deducendo «che nell'epoca glaciale il livello delle nevi perpetue dovette discendere sotto i 2000 metri» e «che tutte le vallate più alte e più settentrionali fra quelle della Carnia dovevano aver avuto i loro ghiacciaj, che riuniti probabilmente in altrettanti ghiacciaj principali quante sono le vallate di primo ordine, dovettero accumulare il prodotto dell'erosione meteorica ben lungi dalle rupi, d'onde trassero le origini prime e gareggiare in estensione ed in potenza coi coevi ghiacciaj dell'Adige, dell'Adda e del Ticino».

Il TARAMELLI, poi, avendo osservato nelle morene friulane «e precisamente nelle morene laterali di destra, i gneis e le roccie paleozoiche dell'alta valle della Drava e del Cadore» era «convinto dell'antica esistenza di un centro di dispersione del terreno erratico, formato da una massa di ghiaccio dello spessore di circa 800 metri, là dove scendono pei vari versanti l'Eisach, la Piave, la Gail e la Drava, e si ergono a circa 3000 metri le vette del Rothwand, della cima Burken e dei monti di Sillian».

Soggiungeva altresì che la presenza «di cotali rocce nelle morene della vallata friulana non si può altrimenti spiegare, se non ammettendo la loro discesa nel versante adriatico attraverso il passo di Padola ... daprima come morene laterali di sinistra del ghiacciajo della Piave e quindi per la Mauria, come morene di destra del ghiacciajo del Tagliamento».

In un suo successivo lavoro (1871) pubblicato dal TARAMELLI negli Annali Scientifici dell'Istituto Tecnico di Udine [1]) affaccia l'ipotesi che il ghiacciaio del Tagliamento nella fase di massima espansione scendesse nel mare similmente a quello dell'Isonzo e di altri ghiacciai alpini [2]) mentre durante un periodo successivo, detto degli Anfiteatri morenici, depositò «la stupenda cerchia di morene, che si svolge da Qualso a Pinzano, sopra una base distante circa 130 metri dall'attuale livello marino» (Op cit. pag. 83).

Nel 1873 nell'articolo: *Di alcuni oggetti dell'epoca neolitica rinvenuti in Friuli* [3]) dice che anche la valle del Tagliamento fu invasa e riempita da ghiacci fino a 600 m circa dal fondovalle e che «il solo ghiacciajo del Tagliamento sotto Ampezzo, nell'epoca di massimo sviluppo ebbe la larghezza di 10 chilometri, da Pani alla valle di Chiampon, e più a valle, rinforzato

---

[1]) TARAMELLI, T. - *Escursioni geologiche fatte nell'anno 1871 - I. Escursioni nel Trevigiano, ecc.* Ann. Scient. del R. Istituto Tecnico di Udine. - Udine 1871.

[2]) Ivi. - Pag. 83. Vedi pure quanto esposto sul glacialismo Isontino. Nel 1918, nell'articolo: *Sull'antico decorso del Brenta rispetto al Piave.* (Rendic. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lett. Serie II. Vol. LI. Milano 1918), a pag. 504, il TARAMELLI riconferma la «Sella di Padola» a rettifica dell'affermazione del BRÜCKNER che secondo TARAMELLI i massi di granito e di gneiss dei dintorni di Sexten siano passati in Cadore, e quindi in Friuli, attraverso la sella di Partistagno.

[3]) TARAMELLI, T. - *Di alcuni oggetti dell'epoca neolitica rinvenuti in Friuli.* Ann. Sc. del R. Ist. Tecnico di Udine - 1873 - Udine 1874.

della confluenza col ghiacciajo del Fella, si espanse sopra un'ampiezza di 24 chilometri da Montenars a Vito d'Asio. Al pari dei ghiacciaj dell'Isonzo, del Piave e del Brenta ... strisciando sulle alluvioni preglaciali ... si spingeva nel mare» (Op. cit. pag. 57).

L'anno successivo (1875) nel suo studio sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli [1]) il TARAMELLI, a pag. 7, riafferma «che l'antico ghiacciajo del Tagliamento attinse un tempo uno sviluppo assai maggiore di quello segnato dal detto anfiteatro morenico» e soggiunge che il fatto gli parve poi dimostrato all'evidenza quando rinvenne due massi di roccia straniera alla zona prealpina sui colli di Buttrio a 100 metri circa sul livello marino e a 30 metri «sul piano delle prossime alluvioni glaciali e terrazzate del Torre». Il diametro era di oltre mezzo metro, e la forma irregolare, con angoli e spigoli (Op. cit. pag. 8). Per il TARAMELLI ciò parlava evidentemente di una espansione del ghiacciaio del Tagliamento fino al mare perchè non poteva ammettere che si fosse arrestato a così piccola distanza dalla spiaggia, «quando manca ogni traccia di apparato morenico».

Questo ghiacciaio si sarebbe espanso, nel piano, lateralmente accostandosi e forse congiungendosi «sul suo lato sinistro al ghiacciajo dell'Isonzo e sul lato destro al ghiacciajo del Piave, il quale, valicando lo sprone meridionale del gruppo del M. Cavallo sin presso Polcenigo, invadeva il Friuli occidentale». (Pag. 8).

Detto suo modo di vedere vien nuovamente esposto a pag. 19.

In questa occasione il concetto del TARAMELLI sulla prima grande espansione glaciale si fa ancora più preciso. Egli, infatti, così scrive:

Per «quanto risguarda l'espansione massima che presentarono gli antichi ghiacciai pliostocenici nell'area della nostra provincia troviamo come per analogia a quanto avvenne anche in finitime regioni e per dati positivi si debba ammettere una espansione sino all'Adriatico dei ghiacciai discendenti dalle valli principali dell'Isonzo e del Tagliamento ...; che questi ghiacciai si espansero lateralmente sul piano sì da occuparne tutta la parte mediana ed orientale, mentre la parte occidentale di esso veniva invasa dal molto più vasto e potente ghiacciaio del Piave, il quale, appunto per questa sua vastità e potenza ... fu l'unico tra i ghiacciai alpini pliostocenici che si mantenesse colla sua fronte nel mare anche durante il periodo degli anfiteatri morenici.

A tale invasione del piano nostro per opera dei ghiacciai alpini presero forse parte, per un certo periodo di tempo, la vedretta del M. Cavallo ed il ghiacciajo dello Zelline e due scaricatori dei più ampi ghiacciai per le valli dell'Arzino e del Natisone; rimanendo libera la valle del Meduna inferiormente allo sbocco della valle di Viellia.

[Dallo sviluppo e dalla posizione delle morene in queste valli secondarie e dal relativo sviluppo in queste delle alluvioni terrazzate, devesi d'altra parte ritenere che il

[1]) TARAMELLI, T. - *Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli.* Ann. Sc. del R. Ist. Tecnico di Udine. Vol. VIII - 1874 - Udine 1875.

ghiacciajo dello Zelline siasi presto ridotto al tratto superiore della sua valle; arrestandosi poco sotto alla comba di Claut. In seguito, forse nel periodo delle oscillazioni glaciali misurate dalle cerchie degli anfiteatri, questo ghiacciajo si scompose nei suoi rami tributari. Così anche i tributari del ghiacciajo del Meduna, si ridussero assai per tempo presso alle origini rispettive».

Il TARAMELLI ritiene altresì che il ghiacciaio del Tagliamento «si deversasse nel piano anche con uno scaricatore laterale, in corrispondenza alla valle dell'Arzino per la sella non molto elevata di Chiampon (743 m; 370 m sul pelo del F. Tagliamento sotto Preone) sino alla sommità della quale si osservano abbondanti depositi morenici, che certo non accennano il limite massimo d'altezza quivi attinto del lato destro del gigantesco ghiacciajo carnico» [1]).

Oltre al collegamento del ghiacciaio del Tagliamento con quello del Piave per la sella di Padola a cui già si è accennato il TARAMELLI accenna pure ad un collegamento con quello del Gail in corrispondenza della sella di Camporosso. A pag. 30, infatti, parlando della composizione litologica delle morene e precisamente dei massi di felsite porfirica rosso-bruna che abbondano nella porzione orientale dell'anfiteatro morenico, rocce che per il TARAMELLI sono limitatissime in Valbruna, mentre sarebbero molto sviluppate nelle contigue valli di Kaltwasser e di Raibl così dice: «Nè questo fatto si può spiegare altrimenti se non ammettendo un deversamento sul ghiacciaio del Fella delle morene di destra della valle della Gailizza, in corrispondenza alla sella di Camporosso».

Per quanto può riguardare le morene insinuate vale la pena ricordare quanto scrive su quelle presenti nella valle dell'Orvenco. Esse giacerebbero a «70 metri sul livello delle alluvioni di Artegna, mentre i massi erratici si trovano nella valle di Montenars sino quasi allo spartiacque della Vedronza, oltre 200 metri più in alto». (Pag. 36).

Il TARAMELLI fa infine presente che «nel bacino idrografico del Tagliamento . . . le tracce della ritirata e della scomparsa del corrispondente ghiacciajo sono assai scarse e convien credere che non sieno mai state abbondanti . . . La velocità di ritirata sembra però che sia andata gradatamente diminuendo; perchè mano mano che ci innalziamo . . . i massi erratici e gli accumulamenti morenici sono più frequenti e relativamente più vasti».

---

[1]) Op. cit. pag. 11. A pag. 15 si ribadisce il concetto «di una possibile immissione nella sua valle (- dell'Arzino -) di uno scaricatore laterale del ghiacciajo del Tagliamento; allorchè questo attinse il suo massimo sviluppo».

«Per la valle dell'Arzino scendeva, come dissi, uno scaricatore del ghiacciajo carnico» («*Spiegazione della Carta Geologica*, ecc. pag. 127. - Pavia 1881).

Circa la storia dell'anfiteatro morenico del Tagliamento il TARAMELLI così scrive: (pag. 28)

«1. In una primissima sosta, preludio della lotta, che stava per impegnarsi tra l'ablazione e la velocità di discesa del ghiacciajo, si forma il primo vallo da Ciconico a Pagnacco» [1]).

«2. Il ghiacciajo si arretra di poche centinaia di metri in corrispondenza del suo asse ed in una lunghissima sosta edifica la cerchia più elevata, più continua e più estesa» [2]).

«La sua fronte misura verso la parte mediana una media potenza certamente maggiore di 150 metri, in guisa di sopperchiare per tutto questo periodo il colle di Buja . . .» [3]).

«3. Con tre o quattro soste secondarie il ghiacciajo subisce verso il suo asse un arretramento di circa sette chilometri. Sensibilmente deprimendosi, si biforca pel colle di Buja ed invece di edificare una potente morena mediana, costruisce una estesa morena di ostacolo».

«4. . . . il ghiacciajo si ritira più irregolarmente e con minore lentezza costruendo una . . . serie di cerchie moreniche meno continue. Quindi seguendo la sorte degli altri ghiacciai delle Alpi, si ritira assai presto e ne ricercheremo entro le valli le ultime tracce».

---

[1]) A pag. 24 il TARAMELLI parlando della principale cerchia più esterna dell'anfiteatro ricorda l'esistenza «di uno scaglione più meridionale e meno elevato, al quale appartengono i colli di Villalta (171), Santa Margherita (182) e di Pagnacco (180), e di cui si osserva una traccia sotto Tricesimo nelle ondulazioni di Laipacco».

[2]) Alla stessa pagina il TARAMELLI tratta delle incisure che solcano questa prima cerchia. «Le depressioni, che intaccano questa prima cerchia, corrispondono indubbiamente alle correnti, che provenivano dalle acque di disgelo e disperdevano i materiali morenici durante tutto il periodo di dimora del ghiacciaio dietro essa cerchia. Vi corrispondono al presente i torrenti Ripudio, Corno, Tampognacco, Lavia, Liola, Cormor e Sfoima; e di questi i principali, cioè il Corno ed il Cormor, vi praticarono in epoca posglaciale il profondo terrazzamento, che ora vediamo; intaccando non solo la massa delle morene, ma eziandio per un'altezza dai 10 ai 20 metri le alluvioni preglaciali. Importa osservare come tra il Corno ed il Tampognacco esista un'altra depressione parimenti dovuta alle acque di disgelo e percorsa da una corrente considerevole per un certo tratto del periodo posglaciale, come lo dimostrano i terrazzi, che la delimitano a ponente dei colli di Fagagna; essa però non fa parte dell'idrografia attuale, e probabilmente cessò di esser percorsa dalle acque quando il torrente Lini, che si raccoglie quivi dietro la prima cerchia, prese a scaricarsi nel Corno e ne seguì il più rapido terrazzamento». (Pag. 25).

Credo doveroso dire che questo passo non è molto chiaro perchè allora si potrebbe pensare che l'attuale configurazione della pianura pedemorenica non terrazzata rimonti alla fase in cui il ghiacciaio sostava sulla seconda cerchia; mentre il terrazzamento (postglaciale) dovrebbe risalire al tempo successivo quando il ghiacciaio si attestava alla terza cerchia morenica essendo necessaria ancora una cospicua massa di acqua per eseguire tale imponente terrazzamento.

[3]) A pag. 25 il TARAMELLI ricorda la suddivisione della seconda cerchia ossia «ad una divisione della fronte glaciale per l'accennato ostacolo del colle di Buja».

A pag. 27 parlando delle morene corrispondenti alla terza cerchia che «accennano ad una ritirata più sollecita . . . dimostrano cola loro direzione . . . la traccia di una biforcazione della fronte glaciale per l'ostacolo del colle di Buja. E ciò è naturalissimo poichè colla diminuita potenza del ghiacciajo questa biforcazione dovette farsi più stabile e più marcata, lasciando più chiare traccie di sè».

Circa la composizione litologica dell'anfiteatro morenico del Tagliamento il TARAMELLI ne da la prima esauriente documentazione.

Egli rileva anzitutto la facile erodibilità delle colline eoceniche che affiorano nell'anfiteatro morenico e zone finitime (colli fra Magnano, Artegna e Tarcento; colli di Buja, Ursinis, Bueris, Colle Rumiz, Fraelacco, Loneriacco e Qualso) e come questi materiali abbondino in modo particolare alla base dei depositi morenici:

«Questa grande erodibilità delle rocce quivi affioranti spiega eziandio un fatto, che venne chiaramente dimostrato alle trincee di Fraelacco recentemente aperte pei lavori ferroviari: che, cioè, il passaggio da esse alla morena non è improvviso, ma specialmente nella sinuosità della superficie preglaciale esso avviene per abbondantissimo interstrato di morene impastate con un cemento fangoso, fatto a spese delle rocce eoceniche ivi affioranti. Pare che il ghiacciajo, quando si avanzava, avanzandosi spingesse innanzi, accumulandoli nelle depressioni, i frammenti di esse rocce marnose involti di fango, e che quando arrestavasi o si ritirava, questi formassero la base dell'accumulamento morenico». (Pag. 23).

Passando poi alla illustrazione litologica dell'anfiteatro egli rileva come nella zona occidentale prevalgono «gli elementi calcareo-dolomitici del versante destro del canale di Socchieve, le arenarie quarzoso-micacee giallognole o rosse e le dolomie bucherellate del Trias inferiore, delle valli del Lumiei e del Degano; e che sono poi caratteristiche le rocce importate pel passo della Mauria dal ghiacciajo del Piave, cioè il granito gneissico tirolese e la puddinga quarzoso-micacea rosso o verde del Comelico . . . Nè mancano tra le morene di destra i massi di conglomerato terziario e di molasse mioceniche, abbondantemente fossilifere, come a Peonis ed Osoppo. (Pag. 29).

Nelle morene mediane poi compare precisamente la sintesi della litologia carnica. Quivi i massi porfirici delle colate permiane dei dintorni di Paluzza, le arenarie bucherellate od oolitiche e le spiliti parimenti permiane dell'alto Incarojo; quivi abbondantissimi i massi di scisto argillo-micaceo, le quarziti scure ed i calcari rosei o grigi o bianchi, sempre più o meno marmorei, del carbonifero; . . . i porfidi augitici, i tufi e le brecce porfiriche e felsitiche del Trias medio dell'Incarojo e dell'Aupa . . . nè mancano i calcari marnosi, le rocce gessifere, i marmi neri bianco venati ed i calcari brecciati policromi del Canal del Ferro, specialmente abbondanti nelle morene di sinistra del ramo corrispondente a questa principale tributaria della valle del Tagliamento. In queste morene finalmente prendono assoluta prevalenza le accennate rocce della val del Fella e tra queste noterò come caratteristica la *puddinga quarzosa bianca* dei dintorni di Pontebba. . . . Abbondano altresì in queste morene di sinistra i calcari brecciati rossi o cloritici dei dintorni di Ospedaletto e Venzone. Ma il massimo contingente è fornito

dalle rocce eoceniche della falda collinesca da Gemona a Tarcento ... In tutta la porzione orientale dell'anfiteatro abbondano eziandio i massi di felsite porfirica rosso bruna, della quale roccia io conosco soltanto un limitato affioramento nella Valbruna; mentre essa è sviluppatissima nelle contigue valli di Kaltwasser e di Raibl ... [1]).

In generale la parte orientale dell'anfiteatro morenico presenta la massima varietà di rocce, tra le quali quelle appunto abbondano, che sono suscettibili di dare per decomposizione meteorica più abbondante e più ferace terriccio vegetale. La frequenza dei villaggi ... e la scarsità di vago pascolo, che invece abbonda da Fagagna a S. Daniele sono evidentemente la conseguenza di questa diversità di carattere litologico ai due lati dello scomparso ghiacciajo».

Poco di nuovo vi aggiunge il TARAMELLI nella sua successiva pubblicazione del 1877 riguardante il *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli* [2]).

A pag. 20 ricorda «i gneiss ed i graniti del Tirolo meridionale, alla prima origine della Rienz ... che passarono per le selle di Padola e della Mauria» dal bacino dell'Adige a quello del Tagliamento [3]).

A pag. 47 ricorda nuovamente i «massi di granito del Tirolo Meridionale, rinvenuti sino a 700 m sul *thalweg* più vicino al monte Ciancul presso Ampezzo, al monte Arvenis verso le Vinadia, nel Canale di Vito d'Asio», (poi «nei dintorni di Claut e Cimolais, e sino al ciglio del Pian

---

[1]) Ricordiamo che già nel 1871 nel capitolo III «Escursioni nelle valli di Raccolana, di Dogna e di Malborghetto, quindi nei dintorni di Raibl in Carinzia» in *Escursioni geologiche fatte nell'anno 1871* il TARAMELLI ci parla «dei porfidi e dei tufi porfidici, che vi si sviluppa appena sotto la massa calcare del Königsberg sin oltre la confluenza nella valle di Raibl» rocce analizzate dal TSCHERMACK (Sitzungeberichte d.k.k. Akademie ecc. Wien 1865). Queste rocce si sviluppano pure alle origini della valletta di Luschari e nella Valbruna.

Soggiunge poi il TARAMELLI: «È da queste ultime emersioni che provengono i porfidi rossi delle morene di sinistra dell'antico ghiacciajo del Tagliamento ... e la cui presenza non poteva essere spiegata dalla emersione di porfido quarzoso (permiano inferiore) rinvenuta lo scorso anno nell'alta valle del But. A questo livello non esistono in tutta la Carnia altre formazioni porfiriche, e, ... conviene portarsi sino nelle valli di Zoldo o dello Agordino o nel Comelico per trovare altri porfidi, ma non più ortosici, sebbene augitici». (Pag. 114).

[2]) TARAMELLI, T. - *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli.* Reale Acc. d. Lincei. Roma 1877.

[3]) Sia ricordato in proposito come il TARAMELLI già nel precedente lavoro scrisse che nei pressi di Vignarosa, nei dintorni di Ampezzo, lo STUR «si meravigliava di riscontrare dei massi erratici di *granito gneissico* dal Tirolo sin quasi a 650 m sul letto del Tagliamento a Trentesimo».

Il TARAMELLI rileva in proposito come questa roccia manchi in Carnia e difetti pure nel bacino del Piave, mentre essa si rinviene solamente, «alla più breve distanza, nei dintorni di Sillian nel Tirolo meridionale, alle prime origini dei confluenti di destra della Rienz». (Pag. 12). I «massi erratici del ghiacciajo dello Rienz passavano nella regione del Piave e da questa in quella del Tagliamento». (pag. 13) per la sellla di M. Croce o di Padola e succcessivamente per il passo della Mauria.

di Consiglio, a circa mille metri sul livello marino ed a oltre ottocento sul fondo della valle lapisina, pel lato sinistro del ghiacciajo del Piave»).

Trattando poi dell'Era neozoica parla dell'«Epoca glaciale» che suddivide nel «I Periodo glaciale o Sahariano» e nel «II Periodo glaciale».

Parlando del I periodo glaciale e dei «Massi erratici dimostranti la massima espansione degli antichi ghiacciai delle Alpi Carniche sino all'Adriatico» ritorna sui suoi noti concetti [1]).

Nello stesso anno (1877) il PIRONA pubblica un opuscolo: *La Provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale* [2]). In esso abbraccia le vedute del TARAMELLI come si vede dai seguenti passi che qui riportiamo:

«Il ghiacciajo del Tagliamento però si spinse molto avanti nella pianura, e nell'epoca di massima espansione portò probabilmente la sua fronte fino al mare. Vi successe un'epoca di ritiro rapido, nella quale la estremità inferiore non ebbe mai lunga sosta, e non potè formare colline moreniche, ma abbandonò lungo tutta l'alta pianura una quantità di materiali più o meno grossolani e non pochi massi di sensibile grandezza, i quali si trovano oggidì dispersi lungo tutta la pianura superiore fino quasi alla Stradalta e ricoperti dall'alluvione postglaciale». (Pag. 52).

Il PIRONA ricorda come al principio della sua sosta «l'altezza del ghiacciajo doveva esser ancora tale da superare tutto il colle di Buja (298 m) perchè la cerchia esterna forma un arco unico e continuo... Solo più tardi l'ablazione facendosi più forte, la potenza del ghiacciajo ebbe a diminuire e la parte più elevata del Colle di Buja venne ad emergere dal ghiacciajo. Ne susseguì una divisione temporanea della fronte e della morena frontale...

Nelle colline moreniche lasciate dall'antico ghiacciajo si trovano confusamente distribuite tutte le rocce del bacino del Tagliamento, tuttavia le morene occidentali hanno di preferenza certe rocce, che sono rare o anche mancano alle orientali e viceversa. Nelle colline moreniche da S. Daniele a Fagagna si trovano comuni le felsiti porfiricle del Permiano, i conglomerati quarzosi a cemento rosso del verruccano, i porfidi augitici, e perfino massi di gneis, i quali sono la prova più evidente che il ghiacciajo del Tagliamento per la sella della Mauria comunicava con quello del Piave, il quale alla sua volta era in comunicazione per la sella di m. Croce di Comelico col ghiacciajo dell'Eisach.

Nelle colline moreniche orientali prevalgono invece i conglomerati quarzosi bianchi del carbonifero del Nassfeld, i porfidi quarziferi della valle di Kaltwasser e della valle di Raibl, come pure le arenarie dell'eocene.

La composizione del suolo della pianura partecipa evidentemente di queste condizioni, poichè l'alluvione preglaciale e glaciale fu, dopo il ritiro completo dei ghiacciai, ricoperta da un potente strato di alluvione, derivante in gran parte dello sfacelo delle morene». (Pag. 53).

---

[1]) «Massi molto voluminosi delle *roccie alpine e prealpine, che compongono le morene dell'anfiteatro* del Tagliamento, sparsi e sepolti nell'alluvione quaternaria sin oltre a due chilometri a sud di Udine ed a nove chilometri dalla più avanzata cerchia morenica di Plaino e S. Margherita: massi i quali non ponno essere stati rotolati fino a questa distanza dall'anfiteatro stesso per correnti di disgelo».

[2]) PIRONA, G. A. - *La Provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale*. Udine 1877.

Egli ricorda pure probabili collegamenti, sia pure temporanei, con i ghiacciai del Cellina, del Meduna e dell'Arzino. (Pag. 52).

Anche nella sua pubblicazione del 1886 ricorda come il ghiacciaio del Tagliamento comunicasse tanto coi ghiacciai del Piave e dell'Eisach, quanto con quelli del Gail e dell'Isonzo.

Nel 1881 nella sua *Spiegazione della Carta Geologica del Friuli* [1]) il TARAMELLI parlando a pag. 122 dei terreni dell'epoca glaciale e del periodo posglaciale dice che poco ha da aggiungere a quanto scrisse nel 1875. A pag. 124 ricorda la grande espansione dei ghiacciai fino al mare dell'Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta. «Probabilmente le tre principali masse agghiacciate si sono fuse e l'immane allagamento di ghiaccio scivolava lentamente sullo sconvolto conglomerato terziario e sulle alluvioni preglaciali, che ne avevano regolarizzata la superficie nell'epoca certamente non breve del lento sviluppo dei vasti ghiacciai» [2]). A pag. 128 dice che le colline di Forgaria, Pinzano, Ragogna e Susans, Buia, Artegna, Collato, Qualso «furono soperchiate quando venivano costruite le più avanzate morene da Ciconicco a Pagnacco, per Villalta e S. Margherita». Riaccenna all'azione del colle di Buia sulla biforcazione della fronte glaciale al tempo della seconda cerchia e sulla caratteristica distribuzione litologica dell'anfiteatro; ai materiali eocenici «abbondantemente ceduti dai prossimi colli e monti» e alla presenza «nel materiale morenico del ghiacciajo carnico del *gneiss granitico;* roccia che non solo manca alla Carnia, ma che pur fa difetto nel bacino idrografico del Piave; rinvenendosi soltanto alla minore lontananza nei dintorni di Sillian alle prime origini dei confluenti di destra della Rienz». (Pag. 125).

A pag. 131 parlando delle morene insinuate fa presente che non sono molto frequenti perchè a suo avviso «il ghiacciajo del Tagliamento, nella fase degli anfiteatri morenici aveva ai lati piccola potenza, ed assai bassa era anche la sua fronte, come lo dimostra la suaccennata biforcazione al colle di Buja».

Nulla di speciale v'è da segnalare nella sua *Geologia delle Provincie Venete* dell'anno successivo (1882) [3]).

Nel 1892 il TELLINI porta nuovi dati alla conoscenza geologica, e con essa a quella della distribuzione delle morene nell'anfiteatro morenico del Tagliamento, sia con l'articolo *Descrizione geologica della tavoletta «Maiano»* [4]),

---

[1]) TARAMELLI, T. - *Spiegazione della Carta Geologica del Friuli.* Pavia 1881.

[2]) Tosto soggiunge: «Nel ritirarsi questa massa agghiacciata disseminò quei grossi ciottoli, che si trovano a varia profondità nelle alluvioni terrazzate anche a sud d'Udine e che si fanno molto più frequenti nel tratto più vicino all'anfiteatro morenico». (Pag. 124).

[3]) TARAMELLI, T. - *Geologia delle Provincie Venete.* Reale Acc. dei Lincei. Roma 1882.

[4]) TELLINI, A. - *Descrizione geologica della tavoletta «Maiano».* «In Alto». Vol. III. Udine 1892.

sia con l'accurato rilievo delle tavolette «Buia» e «Maiano» che si conservano ancora come manoscritto nella Società Alpina Friulana, l'attuale Sezione di Udine del Club Alpino Italiano.

Nel 1899 F. SACCO nello studio su *Gli anfiteatri morenici del Veneto* [1]) non aggiunge nulla di nuovo alle conoscenze che già si avevano. Egli stesso, infatti, ammette che l'anfiteatro morenico «riconosciuto già come tale dal Pirona e dal De Mortillet . . . venne poi ampiamente e minutamente descritto in seguito dal Taramelli . . .».

L'anno successivo nel volume sulla *Valle Padana* [2]) parlando dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento nota come «le colline moreniche sono regolarmente disposte ad archi concentrici che nelle zone più regolari si contano in numero di tredici o quattordici, riunibili in tre gruppi principali». (Pag. 124). Ricorda altresì come verso l'interno la tipica disposizione ad archi sia alterata dai rilievi eocenici di Buia e da quelli *messiniani* di Susans e di Ragogna. Cita pure a pag. 125 le morene di Forgaria «residui di una formazione glaciale estendentesi assai ad Ovest tra le falde alpine ed il M. Ragogna e spazzata via in seguito dalla fiumana del Tagliamento». Dice altresì che «la morena insinuata di Montenars, spinta oltre 400 m s.l.m., ci prova come la massa glaciale del Tagliamento aveva ancora nel grande bacino di Osoppo . . . uno spessore assai superiore ai 200 metri».

A pag. 184 parlando nuovamente dell'anfiteatro morenico del Tagliamento dice: «In seguito, nei suoi tre principali periodi di ritiro e di sosta variamente succedentesi, scindibili in 13 o 14 periodi minori, detta fronte glaciale andò man mano depositando i diversi archi morenici che ora caratterizzano il tipo (tipico?) Anfiteatro friulano».

A pag. 62 parlando delle sedimentazioni villafranchiane ricorda affioramenti conglomeratici che si osservano presso Forgaria talora «con qualche lembo morenico sparsovi sopra, elevate anche di 100 m sul vicino alveo del T. Arzino».

Nel 1902 nella *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli* [3]) il MARINELLI si occupa pure dell'anfiteatro morenico del Tagliamento. Dopo aver accennato ad un suo precedente studio (*Tracce di una più antica glaciazione nell'anfiteatro morenico friulano* - «In Alto» 1900), descrive le tre principali cerchie moreniche. Ricorda la cerchia esterna che passa «in modo insensibile al cono di deiezione (di transizione) fluvio-glaciale,

---

[1]) SACCO, F. - *Gli anfiteatri morenici del Veneto.* Annali R. Acc. d'Agricoltura di Torino. Vol. XLI. Torino 1899.

[2]) SACCO, F. - *La Valle Padana.* Torino 1900.

[3]) MARINELLI, O. - *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli.* Firenze 1902.

tranne che nel tratto più orientale, ove, per quanto s'è detto precedentemente, esisterebbero le traccie di un più antico sistema morenico». (Pag. 108).

Illustra poi «la seconda *(media)* cerchia morenica, la quale non è continua come la più esterna, ma si divide in parecchi rami»; soggiunge poi che «anche la terza cerchia, più interna è biforcata». (Pag. 109).

Circa le cause di questa «divisione in due lobi, cioè lo sdoppiamento» di queste cerchie richiama i concetti fino ad allora vigenti che la vorrebbero considerare quale effetto del colle di Buia. Egli però non sarebbe di questo avviso e vorrebbe farla risalire ad una non completa saldatura dei due rami del ghiacciaio che scendevano rispettivamente a destra e a sinistra del M. S. Simone [1]).

Circa la natura dei materiali morenici «accenneremo soltanto come nel ramo orientale dell'anfiteatro manchino del tutto gli elementi esclusivi alla valle superiore del Tagliamento, come pure i *gneiss granitici*, provenienti dall'alto bacino della Drava, attraverso la sella di M. Croce, i quali elementi invece si trovano abbondanti nella porzione occidentale dell'anfiteatro. I materiali che predominano nelle morene dei pressi di Tarcento sono: arenarie e conglomerati quarzosi eocenici; calcari bianchi, neri, venati del Trias; *pietre verdi* della valle dell'Aupa, ecc. ecc. In generale mancano massi erratici di grandi dimensioni (Ciò può essere conseguenza del fatto che, generalmente, gli erratici di grandi dimensioni vengono utilizzati per estrarre materiali per costruzione o per calce)». (Pag. 112).

Il MARINELLI soggiunge poi che la differenza fra i materiali che formano le morene del ramo orientale rispetto a quelle del centrale, dimostra maggiormente come i due rami del ghiacciaio friulano, dovessero rimanere

---

[1]) Il MARINELLI vorrebbe inoltre vedere se «il colle di Buia, piuttosto che un ostacolo preesistente al ghiacciaio, non si dovesse considerare come conseguenza dell'azione erosiva del ghiacciaio stesso. A questo proposito - scrive il MARINELLI - faccio osservare un fatto che mi sembra peculiare al ghiacciaio del Tagliamento e cioè che questo ghiacciaio (o meglio i due ghiacciai della Carnia, e del Canal del Ferro i quali dovevano confluire sotto Amaro), necessariamente era doppio, perchè diviso in due rami dalla massa isolata del Monte S. Simeone. Di questi due rami, uno seguiva la vallata attualmente occupata dal lago di Cavazzo, l'altra quella del Tagliamento; la loro congiunzione... doveva essere completa soltanto ad una certa distanza dallo sbocco delle due valli accennate nel campo d'Osoppo,... Inoltre, anche dopo avvenuta la fusione, i due ghiacciai, dovevano conservare un'azione erosiva minima lungo la regione mediana o di confluenza, massima verso i filoni delle due correnti unite. Perciò, pensando alla grande azione escavatrice dei ghiacciai, si spiega facilmente, non solo perchè si sia formato il colle di Buia (o meglio si sieno formate le due depressioni laterali risultandone come conseguenza il colle di Buia); ma anche sia rimasto l'isolato scoglio di Osoppo...

Perche poi la cerchia esterna sia unica, e soltanto le interne biforcate, è cosa facile a spiegarsi, quando si pensi alla maggior distanza della prima dalla confluenza dei due ghiacciai, al maggior spessore che dovevano allora avere, e al minor tempo durante il quale era durata l'azione erosiva, che ha prodotto il colle di Buia, il quale era meno accentuato allora che posteriormente, quando si accumulavano le morene delle due cerchie interne». (Op. cit. pag. 111).

disgiunti o quasi, fin presso la loro fronte; uno di questi rami conduceva seco prevalentemente i materiali della Carnia, l'altro quelle del canale del Ferro.

È degno di nota poi il fatto accennato, del predominio, su tutti gli altri, dei materiali eocenici di vicina provenienza, ciò che denota come le morene fossero formate specialmente a spese delle rocce di fondo, le quali si trovavano poco a monte della fronte del ghiacciaio. Questo evidentemente erodeva, agendo sulle formazioni eoceniche su cui poggiava, a guisa di potente lima, specialmente con intensità considerevole vicino al suo termine.

Nel 1906 il GORTANI nell'articolo *Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Fielis in Carnia* [1]) dice che «benchè le tracce glaciali siano in Carnia frequentissime, uno studio loro completo e accurato non fu ancora eseguito. Dopo la monografia del Taramelli sui nostri terreni morenici e alluvionali poco di nuovo fu scritto su questo argomento, e quel poco si riferisce in massima parte alla zona dei cerchi».

Ricorda il GORTANI in questa nota che la valle del Bût fu percorsa da uno dei rami maggiori del ghiacciaio tilaventino e come si rileva facilmente dalla cartina del TARAMELLI e come ebbe poi ad osservare anche O. MARINELLI (*Studi orografici nelle Alpi Orientali* «Mem. Soc. Geogr. It. VIII 1898) il ghiacciaio del But «era alimentato attraverso la sella del M. Croce carnico, da un ramo del ghiacciaio della Gaila, e più avanti si collegava con quelli del Degano, del Chiarsò e della Fella».

Nel 1907 (1908) Giuseppe FERUGLIO [2]) nella «Descrizione geologica della tavoletta 'Tricesimo'» si occupa del tratto di morene, ivi comprese, e che costituiscono «le colline che si trovano nella parte occidentale settentrionale della tavoletta e che si spingono colle loro estreme propaggini fino a Tavagnacco». (Pag. 16).

Circa la loro composizione litologica dice che esse «sono composte di materiale poligenico, rotondeggiante, di grossezza media predominano i ciottoli calcari e calcareo dolomitici ed arenacei, questi ultimi però non troppo numerosi come lo potrebbe far ritenere la posizione delle morene che sono quelle portate dal ramo del ghiacciaio che ha lambito ed eroso l'eocene, in gran parte, come abbiamo veduto, costituito da queste roccie; il fatto forse però si deve anche alla facile alterabilità di esse arenarie. Pochi, almeno alla superficie i grossi blocchi, per lo più di calcare selcifero probabilmente del Giura alpino, e di puddinga quarzosa dell'eocene. Lo strato alterato varia

---

[1]) GORTANI, M. - *Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Fielis in Carnia.* «Mondo Sotterraneo». Udine 1906.

[2]) D. e G. FERUGLIO - *Contributo allo studio delle «Carte Agronomiche» in Friuli.* Bull. Assoc. Agraria Friulana. Udine 1907 (nel frontespizio interno) e 1908 (sulla copertina).

da luogo a luogo, è minimo verso la sommità delle colline specialmente se questa non è larga, più profondo invece nelle parti basse e pianeggianti e ciò non perchè ivi l'alterazione sia stata maggiore ma per il solito fenomeno, già più volte accennato, che i materiali alterati sottili tendono ad essere portati in basso. Sul territorio morenico non ho fatto sondaggi, tuttavia dall'esame degli scassi che non sono affatto rari ritengo che nella maggioranza della zona lo spessore di terreno vegetale vari dai 40 ai 60 centimetri». (Pag. 16).

Le attribuisce al Diluviale recente salvo alcune piccole e basse morene esterne fra Tavagnacco e Qualso, sulle quali ci intratterremo più oltre.

Nel 1909 il BRÜCKNER a pag. 1004 del volume sulle Alpi durante il periodo Glaciale [1]) parla del ghiacciaio del Tagliamento. Dopo aver descritto i singoli ghiacciai che concorrevano a formare quello del Tagliamento (ghiacciaio del Tagliamento superiore, del Degano, del But e del Fella), accenna alle sue possibili comunicazioni con i bacini idrografici situati a mezzogiorno, fra Tagliamento e Piave.

Egli ricorda come il ghiacciaio del Tagliamento riceveva al passo della Mauria un contributo da quello del Piave, come già messo in evidenza dal TARAMELLI nel 1869 per la presenza, nel territorio del Tagliamento di massi di granito e di gneiss sui quali già il CATULLO e lo STUR (1856) avevano richiamato l'attenzione. Giungevano questi dalla Val Pusteria passando nel territorio del Piave per la valle di Padola oltre il passo di Monte Croce e proseguivano indi per quello della Mauria nel bacino del Tagliamento. La maggior parte dei contributi di Val Pusteria veniva in tal modo sottratta al sistema plavense come lo attesta pure la minor quantità di questi caratteristici elementi nel bacino del Piave a differenza di quanto si rinviene in quello del Tagliamento.

Contributi dal Gail giungevano invece oltre i passi del Canal di S. Pietro e di Incaroio nel bacino del But; così pure v'era congiunzione delle masse ghiacciate fra il ghiacciaio del Gail e quello del Fella per i passi di Nassfeld e la sella di Garnitzen. (Pag. 1004-1007).

Basandosi su quanto esposto dal TARAMELLI (*Dei terreni morenici*, ecc. pag. 18) dice che non sembra che la Forca di M. Resto (1158 m) che permette al bacino di Ampezzo di comunicare con quello del Meduna, sia stata sorpassata dal ghiacciaio, quantunque essa giaccia ad un livello circa cento metri più basso del limite raggiunto dal ghiacciaio del Tagliamento. Il TARAMELLI, infatti, nel bacino del Meduna non vi avrebbe riscontrata la presenza di erratici provenienti dal bacino del Tagliamento. Viceversa

[1]) BRÜCKNER, E. - *Die Alpen im Eiszeitalter*. Leipzig 1909.

sarebbe stata sorpassata la Sella di Chiampon che porta nel bacino dell'Arzino perchè si sarebbero trovati massi di gneiss anche all'imboccatura del Canale di Vito.

A differenza del TARAMELLI che riteneva che tale deversamento non avrebbe avuto più luogo durante il periodo degli Anfiteatri, il BRÜCKNER ritiene che esso abbia avuto luogo durante questo periodo, per lui Würmiano. Tuttavia tali masse di ghiaccio non sarebbero state molto potenti; nè si saprebbe con precisione i limiti da esse raggiunti.

Egli accenna poi alla diramazione del ghiacciaio tilaventino che passava per la valle ora occupata dal Lago di Cavazzo e che si sarebbe unita poco oltre alla massa principale che scendeva per l'attuale valle del Tagliamento. Ricorda altresì le morene insinuate che si spingevano nella valle della Venzonassa, già segnalate dal TARAMELLI, e in quella di Montenars. Pone poi in rilievo come il ghiacciaio non abbia risalito la valle del Torre presso Tarcento. (Pag. 1008).

Sull'anfiteatro morenico le sue osservazioni concordano con quelle del TARAMELLI e del MARINELLI; egli ricorda le tre principali cerchie moreniche e la particolare morfologia delle cerchie interne determinata dal colle di Buia e quello di Susàns (pag. 1010) avvicinandosi in ciò dunque più al TARAMELLI che non al MARINELLI.

Parlando delle formazioni fluvioglaciali situate nell'ambito dell'anfiteatro morenico nota che il loro consolidamento (Verfestigung) è molto variabile e che non è punto legato a determinati orizzonti. (Pag. 1011).

Ricorda, infine, che la suddivisione dell'apparato morenico terminale in tre cerchie, spettanti al Würmiano, è un fenomeno analogo a quello che si verifica in Isvizzera il che denota che la manifestazioen glaciale si è svolta con lo stesso ritmo in entrambe le regioni.

Nel 1912 O. MARINELLI, a pag. 30 della *Guida delle Prealpi Giulie*, accenna all'originaria morfologia della zona sulla quale si espandeva il tratto terminale del ghiacciaio del Tagliamento. Egli dice non doversi credere che il ghiacciaio accumulasse le sue morene su di un'area spianata, o quasi, bensì su di un suolo collinesco assai irregolare, che il ghiacciaio stesso modificò poi profondamente, sia con la sua azione erosiva, sia col suo potere d'accumulare. Nella parte più interna, e precisamente a nord di una retta che unisca Ragogna con Tricesimo, il ricoprimento non fu tale da mascherare completamente la topografia originaria. Onde sporgono tuttora dalle morene, spesso però senza bene distaccarsi da queste, rilievi terziari; fra i quali i più notevoli sono quelli di Ragogna (m 512) costituito da conglomerati miocenici e quello del Castello di Buia (m 332) formato da marne ed arenarie eoceniche.

Circa l'età dell'anfiteatro lo ritiene opera dell'ultima glaciazione (Würmiano) ad eccezione dei sopraccennati rilievi terziari e di alcune basse

colline verso Leonacco, «ove sembra sieno tracce di una più antica glaciazione (rissiano)». (Pag. 31).

Sulla conformazione morfologica delle cerchie moreniche così scrive: «La cerchia frontale esterna prosegue verso oriente nella morena laterale sinistra, che forma i colli morenici fra Tricesimo e Tarcento; a monte di questo borgo, la morena stessa è conservata in pochi lembi, come quello su cui poggia Billerio (elevazione massima circa m. 300), quello che si stende a nord di Artegna (elevazione massima circa m. 350) e finalmente quelle di Montenars (elevazione massima 476 m). Non è facile decidere se queste morene laterali si devono raccordare alla più esterna delle cerchie ovvero ad alcuna delle susseguenti; lo stesso vale per le morene laterali di destra, che sono oltre il Tagliamento, sui colli di Flagogna e Forgaria, verso i quali del resto si spingeva solo una digitazione del grande ghiacciaio, determinata dal Colle di Ragogna, il quale non sembra sia stato mai ricoperto completamente dal ghiacciaio stesso nemmeno durante il periodo della massima espansione di questo.

La seconda cerchia morenica, cioè la media, non è continua, come la più esterna, ma si divide in tre lobi principali, corrispondenti ai tre rami nei quali il ghiacciaio, ormai dimagrato, era scisso dai rilievi di Buia e di Susans. A occidente si ha il cordone elevato fino a 300 m. di S. Giovanni, Pignano, Ragogna, Canodusso, dietro il quale è l'interessante lago di S. Daniele (m. 188 sul mare, profondità m. 9.5) e quello, meno conservato, che va da S. Tommaso a Muris . . .

La terza e più interna cerchia dell'anfiteatro è essa pure biforcuta in corrispondenza del colle di Buia . . . elevandosi al massimo fino a m 231». (Pag. 32).

Nel 1920, nello studio sui bacini della But, del Chiarsò e della Vinadia in Carnia [1]), M. GORTANI trattando, a pag. 32 dei terreni glaciali, ricorda l'enorme sviluppo che ebbe nelle Alpi Carniche l'ultima espansione glaciale, si da far sparire ogni testimonianza di espansioni precedenti, di cui pure almeno una ebbe luogo, poichè ne furon trovate le tracce nell'anfiteatro morenico, come pure nel bacino del Piave.

Dalla posizione e dalla composizione dei lembi morenici, diffusi nella zona studiata, risulterebbe:

1° che i ghiacciai del But e del Chiarsò ricevevano alimento da quello del Gail attraverso i passi del M. Croce carnico, di Promosio e di Melèdis; che il ghiacciaio del But comunicava con quello del Degano attraverso la

---

[1]) GORTANI, M. - *I bacini della But, del Chiarsò e della Vinadia in Carnia.* Pubbl. N. 104 dell'Ufficio idrogr. del R. Magistrato alle Acque. - Venezia 1920.

Valcalda, e il ghiacciaio del Chiarsò comunicava con quello del Fella attraverso i passi di Casòn di Lanza, Pizzùl, Pradulina e la valletta della Pontebbana, mentre più a mezzodì per la sella di Dagna un altro ramo giungeva al Fella circuendo l'Amariana.

2° che i ghiacciai al tempo della massima espansione circondavano tutte le catene e i gruppi montuosi principali della zona arrivando a circa 1800 metri s.m. in corrispondenza della catena spartiacque, a 1400-1500 m in corrispondenza dell'Arvenis e Tersadia, ad almeno 1300 m in corrispondenza dell'Amariana e della confluenza col ghiacciaio del Tagliamento.

3° che lo spessore delle masse ghiacciate arrivò a circa un migliaio di metri, ciò che spiega l'energica azione modellatrice anche sui dossi elevati 700 ed 800 metri sul fondo vallivo, come i monti Strabut, Dobis, Deverdalce, Altravis, di Càbia, di Sùtrio, ecc.

Nel 1921 viene pubblicato a cura di M. GORTANI la descrizione geologica della tavoletta «Fagana» del compianto G. B. DE GASPERI, gloriosamente caduto nella prima guerra mondiale. Vengono così acquisite preziose conoscenze sulle morene comprese nel settore citato [1]).

Nel 1923 E. FERUGLIO nello studio sull'altipiano carsico del Ciaorlecc [2]) ricorda che il ghiacciaio del Tagliamento durante l'ultima glaciazione valicò la forca del M. Rest (come già aveva sospettato lo STEFANINI) traboccando nell'alto bacino del Meduna, sopra Tramonti.

«Non mi è riuscito di stabilire ancora con certezza - egli dice - fin dove arrivava la colata di ghiaccio; in ogni modo è certo che il tratto inferiore della valle ne era sgombro». (Pag. 15).

Nel 1927 un bel contributo sul glacialismo della valle del Fella viene dato da A. DESIO con lo studio *L'evoluzione morfologica del bacino della Fella in Friuli* [3]) e ad esso si rimanda il lettore nell'impossibilità di riassumerlo qui per esteso.

Dopo aver detto, fra l'altro, che i «pochi resti dei depositi morenici e alluvionali prevurmiani salvatisi dalla distruzione dell'ultima invasione glaciale, non permettono molte induzioni sull'ambiente e sui fenomeni precedenti alla glaciazione vurmiana», ma che tuttavia la «presenza qua e là di potenti depositi di alluvioni fluvio-glaciali conservati nei punti più protetti naturalmente dall'erosione, lascia comprendere che dopo il ritiro dei ghiacciai

---

[1]) DE GASPERI, G. B. - *Descrizione geologica della Tavoletta «Fagagna»* (a cura di MICHELE GORTANI). Dal volume: G. B. DE GASPERI: *Scritti vari di geografia e geologia.* - Firenze 1921.

[2]) FERUGLIO, E. - *L'altipiano carsico del Ciaorlécc nel Friuli.* «Mondo Sotterraneo». - Udine 1923.

[3]) DESIO, A. - *L'evoluzione morfologica del bacino della Fella in Friuli.* Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. LXV (1926). - Pavia 1927.

rissiani, la valle, rimasta ingombra da abbondante sfasciume morenico, fu percorsa dalle acque di sgelo che rimaneggiarono i materiali morenici distribuendoli più o meno uniformemente sul fondo, in modo da uguagliarne le irregolarità dovute all'esarazione glaciale» egli avverte «che la corrente gelata che occupava durante le fasi glaciali del Neozoico la Val della Fella, non era che un ramo intermedio del grandioso e complicato sistema di ghiacciai delle Alpi sud-orientali, che defluivano verso la pianura friulana e verso le depressioni di Klagenfurt e di Radmannsdorf.

In tali condizioni il bacino della Fella rappresentava una regione di transito dei ghiacci che provenivano dalle sue cime gelate e, per trasfluenza, dalle valli contigue e ch'esso convogliava nel grande ghiacciaio tilaventino». (Pag. 289-291).

Circa l'alimento proveniente da rami di trasfluenza dei ghiacciai collaterali, DESIO dice che «Di questi, l'unico che per considerazioni orografiche poteva essere in grado d'inviare dei rami nel bacino della Fella, era il ghiacciaio della Zeglia» (pag. 291) intendendo con questo nome il Gail. Tale ghiacciaio valicava in diversi punti la Catena Carnica con masse così cospicue da conferire al ghiacciaio del Fella quella maestosità che non avrebbe certo potuto assumere col solo contributo fornito dalle glaciazioni locali. (Pag. 306).

Il ghiacciaio del Fella giunto nella valle del Tagliamento scendeva per essa (con una potenza di circa 1000 metri), mentre quello del Tagliamento, più propriamente detto, avrebbe trovato lo sfogo principale verso mezzogiorno attraverso numerose altre insellature (Valli di Preone e di Verzegnis) ed in modo particolare per la valle di Cavazzo. (Pag. 379).

Nel 1929 in *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli* [1]) E FERUGLIO dà notizie sul rinvenimento di morene antiche nell'alta valle del Tagliamento; su nuovi resti di morene e di alluvioni antiche nella valle del Degano; su un alveo abbandonato nella soglia rocciosa della Madonna di Loreto sopra Muina; su nuovi resti di morene ed alluvioni antiche nel bacino della But; su terrazzi würmiani e postglaciali in detta valle; su terrazzi würmiani e postwürmiani nella valle del Chiarsò e su morene stadiali di Paularo; sul lago glaciale di Illeggio; su resti di morene antiche e sul cono interglaciale alle falde meridionali del Monte Brancòt; sull'età diluviale dei conglomerati di Ragogna ritenuti villafranchiani.

Nel 1936 con il rilevamento geologico dei dintorni di Tarvisio di M. GORTANI [2]) si può considerare ultimato il dettagliato rilievo delle mo-

---

[1]) FERUGLIO, E. - *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli*. «Giornale di Geologia». Annali R. Museo Geologico di Bologna. Serie 2ª. Vol. IV. - Bologna 1929.

[2]) GORTANI, M. - *Rilevamento geologico dei dintorni di Tarvisio*. Parte prima. - Bologna 1936.

rene, e formazioni glaciali connesse, presenti nel bacino montano del Tagliamento. La loro ubicazione risulta chiara dalla Carta geologica delle Tre Venezie pubblicata dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, compresa, per il territorio che a noi interessa, nei Fogli «Pontebba», a cura di M. GORTANI e di A. DESIO (1925), «Udine» di E. FERUGLIO (1925) ed «Ampezzo» di M. GORTANI, S. ZENARI e A. DE TONI.

Si può così considerare chiuso il ciclo degli studi classici sul glacialismo tilaventino.

Oggi una ventata di modernismo, che trova la sua origine non tanto nella pacata brama di conoscere la effettiva realtà delle cose, quanto piuttosto in un irrequieto desiderio di conseguire rapidamente una fama sia pur effimera, tende a scompaginare tutte queste conoscenze così faticosamente e sapientemente acquisite. Il Friuli ne è rimasto ancora immune; ma è prevedibile che questa smania di trovare del nuovo a tutti i costi, e che tende a trasformare in una danza isterica di retrocessioni ed avanzate l'imponenza del fenomeno glaciale e le normali oscillazioni della fronte del ghiacciaio, considerate finora simili a tranquille pulsazioni o al normale respiro del grande ghiacciaio stesso, smembrerà forse pure in Friuli l'unità storica del suo anfiteatro morenico in tante unità indipendenti a cui si daranno sottonomi e nomi già riservati a ben altri più imponenti fenomeni glaciali del passato.

È certo che noi non possiamo arrestare il corso del pensiero umano, desidereremo solamente che ciò avvenisse in forma costruttiva, positiva, come lo è avvenuto nel passato.

Sia infine ricordato come nell'anno successivo, 1937, il SACCO [1]) parlando del Glacialismo veneto su «L'Universo» accenna a collegamenti e deversamenti del ghiacciaio del Tagliamento. Egli infatti ci dice che «La *Valle Arzino* è ancora meno importante per se stessa e per gli scarsi resti morenici propri, ma è interessante per la sua parte alta, settentrionale, che presenta due ampie depressioni, cioè: 1) quella dei Casali Chiampon (che non raggiunge gli 800 m. s.l.m.,) e 2) quella di Sella Chiauzutan (che tocca i 900 m. s.l.m.); per cui nell'epoca plistocenica due rami del grande Ghiacciaio del Tagliamento, incanalati rispettivamente, da nord a sud, in Val Preone o Seazza, e da nord est a sud ovest in Val Verzégnis, poterono affacciarsi all'alta Valle Arzino, portandovi qualche contributo di ghiaccio e di materiale morenico.

Contuttociò il Ghiacciaio di Arzino non riuscì ad attraversarne la contorta e stretta forra terminale e raggiungere il piano padano, ma lasciò depositi morenici sin presso Borgata Cerani-Ross.» (Pag. 685).

---

[1]) SACCO, F. - *Il Glicialismo Veneto.* «L'Universo» A. XVIII. N. 8. Agosto 1937. Firenze.

A pag. 689 ci dice che «l'antico Ghiacciaio dell'alta Val Fella si collegava con quello di Gail-Sava (versante nord-est della Catena alpina) costituendo nella regione di Tarvisio una massa glaciale sola che si dirigeva lentamente, in parte verso ovest ed in parte verso est, del quale fatto rimangono ora, a prova, depositi morenici svariati e molto interessanti.

Infatti nella regione di Tarvisio .. sono molto sviluppati e tipici i depositi morenici (in gran parte olocenici) disposti, sia sui fianchi vallivi, sia specialmente in archi stadiari, come vedesi poco a valle di Tarvisio, in Val Scilizza sopra Acquafredda e specialmente a sbarrare il lago di Rabel; come pure i depositi concentricamente degradanti che appaiono sopra Fusine in Val Romana sbarrando i Laghi di Roccalba».

Le idee di questo autore sull'anfiteatro morenico terminale verranno esposte nelle pagine seguenti.

Nel 1937 nella Guida per l'escursione nelle Prealpi e Alpi Carniche del XIII Congresso Geografico Italiano M. GORTANI dà cenni sull'anfiteatro morenico del Tagliamento e su altre cose riguardanti il glacialismo tilaventino [1]).

Presunti residui di più antiche morene nell'ambito dell'anfiteatro morenico del Tagliamento

Da quando si volle riconoscere che durante il Quaternario l'espansione glaciale ebbe tre, o più, grandi fasi durante le quali a periodi di avanzata dei ghiacciai, e loro sosta sulle posizioni più avanzate (periodo glaciale), altri ne seguirono, di regresso (periodo interglaciale), durante i quali i ghiacciai si ritirarono su più arretrate posizioni [2]), gli studiosi si preoccuparono di ricercare nelle valli e nella pianura i residui di queste glaciazioni sì da poterne ricostruire il loro passato.

I criteri per fissare la maggiore o minore antichità delle morene, ossia del materiale detritico trasportato dal ghiacciaio e abbandonato in gran parte al limite della sua espansione, in seguito a fusione della massa ghiacciata, che lo inglobava e trascinava (morene frontali e laterali), sono vari e più o meno preminenti secondo le varie circostanze. Essi si basano sulla posizione geografica ed altimetrica, sulla forma, sulla costituzione litologica, sul grado di ferrettizzazione, ossia sul diverso grado di alterazione subíta dai

---

[1]) GORTANI, M. - *Prealpi e Alpi Carniche.* Atti XIII Congr. Geogr. It. - Udine 1937.

[2]) Secondo alcuni le valli già invase sarebbero state completamente sgomberate; secondo altri, invece, il ritiro sarebbe stato solo parziale e si sarebbe pertanto trattato solo di una forte oscillazione della fronte glaciale; il fenomeno pertanto non avrebbe varcato i limiti di manifestazioni accessorie di una unica grande espansione glaciale.

materiali alla loro superficie in seguito alla loro esposizione agli agenti atmosferici. Infine sulla posizione stratigrafica rispetto ad altre masse (morene, alluvioni, sedimenti di vario genere, ecc.) attigue.

Si è altresì osservato che di solito, negli anfiteatri morenici costruiti allo sbocco delle valli, le morene più antiche sono quelle più esterne, mentre le più recenti occupano una posizione più interna e sono talora meno sviluppate delle precedenti. Si è ancora notato che l'alterazione, e la degradazione in genere, è molto più pronunciata sulle morene antiche, che si presentano di conseguenza più intensamente degradate e ferrettizzate.

Per le alluvioni che si connettono a questi cicli glaciali e alle rispettive costruzioni moreniche si è osservato come, in genere, esse nella zona più vicina alle morene o al margine montuoso-collinare, sono in posizione più elevata sulla circostante pianura più recente; mentre più a valle esse sono sottoposte alle successive alluvioni che le hanno ricoperte.

Ammessa la presenza di tre glaciazioni si dovrebbero trovare, di conseguenza, nelle Alte pianure, tre estesi piani terrazzati, che dal piano superiore più antico scenderebbero a quello intermedio della seconda glaciazione e a quello successivo della terza glaciazione, che a sua volta degraderebbe nel letto attuale dei fiumi.

Nelle pianure rivestite dai depositi più recenti una trivellazione dovrebbe viceversa incontrare la succesione dei tre livelli glaciali dalla superficie in profondità. Questo in linea di principio. Siamo tuttavia ben lontani ancora da poter affermare che ovunque si sono avute chiare manifestazioni di tre glaciazioni e tanto meno in Friuli. La grande disparità di vedute e di giudizi emessi dimostra l'incertezza che sussiste tuttora su tale problema.

Già il TARAMELLI ci parla di una più antica espansione glaciale, che si sarebbe spinta molto giù nella pianura fino ad incontrare il mare. Di essa non si conoscerebbero oggi gli equivalenti morenici.

Successivamente il SACCO (1898 e 1937) attribuisce «la parte marginale dell'Anfiteatro, dai dintorni di Qualso-Tavagnacco-Pagnacco-Alnicco-Villalta, Ciconicco-Fagagna, ecc., nonchè le collinette esterne depresse, più o meno alterate, ferrettizzate ed abrase, talora di andamento diverso da quello dei cordoni più interni» alla prima glaciazione, ossia, (in forma dubitativa) al Mindeliano. «Invece la serie di colline più interne, in complesso più elevate e meno alterate, costituenti la parte principale, più importante e più cospicua, dell'Anfiteatro», le attribuisce alla seconda, più lunga glaciazione, che egli specifica, pure in forma dubitativa, al Rissiano. «Infine le colline più interne, relativamente basse, meglio conservate, come quelle di Roncis, Majano, C. Bet, ecc., di Casasola-Tonzolano-Ursinis, ecc., di Sopramonte-Codesia-Urbignacco, ecc., verso Magnano» le riferisce alla terza ed ultima

glaciazione ossia al Würmiano, la quale sarebbe stata relativamente meno importante, meno grandiosa delle due prime [1]).

Idee consimili sarebbero state esposte, dal NIEVO nel 1908 [2]). E. FERUGLIO a pag. 56 del suo studio sui terrazzi della pianura pedemorenica friulana (1920) dice che questo autore cercò di dimostrarne spettanti alle quattro successive glaciazioni i depositi würmiani dell'anfiteatro morenico, senza tuttavia addurre alcuna sicura prova della sua distinzione.

È solo nel 1900, con le osservazioni del MARINELLI O. [3]), che lo studio degli eventuali residui morenici di glaciazioni prewürmiane entra in una fase più positiva.

Nel 1899 il MARINELLI percorrendo la strada che unisce Felettano con Tavagnacco, allora in restauro, osserva nelle piccole trincee e scavi che allora si facevano, una particolare profonda alterazione dei ciottoli delle morene incise. Sebbene lo spessore dello strato alterato sia solo di qualche decimetro e superi di rado il metro, egli crede di constatare che i ciottoli si trovino qui in uno stato di più intensa alterazione che non sulle altre morene dell'anfiteatro.

A sua volta la particolare morfologia delle alture situate in questo tratto orientale esterno dell'anfiteatro morenico del Tagliamento suggerisce al MARINELLI la distinzione in due tipi di rilievi: gli uni più interni, più elevati, che si possono raccordare fra loro e considerare come parte integrale del maggior arco morenico frontale dell'anfiteatro ivi diretto da NE a SO; gli altri, invece, esterni, quasi estranei all'anfiteatro stesso, più bassi, superiormente spianati, quasi confondentisi con la pianura che fra essi si insinua; isolati, oppure disposti in serie e dipartentisi in direzione normale dalle colline interne precedentemente indicate.

I primi rappresenterebbero il tipo morfologico di morene fresche; i secondi, invece, quello di morene vecchie, quasi distrutte. In quest'ultime mancherebbero inoltre grandi massi erratici.

Il MARINELLI dunque concludeva che quantunque mancassero prove dirette (formazioni interglaciali) dell'esistenza di due periodi glaciali distinti nell'anfiteatro friulano, gli *sembrava* che non si potessero unire insieme le morene più esterne, più basse e localmente decomposte dell'area fra Tavagnacco, Tricesimo e Qualso con le altre più interne, elevate e fresche, costituenti il vero anfiteatro e riteneva pertanto che esse spettassero *probabilmente* al Diluviale antico.

---

[1]) SACCO, F. - *Il Glacialismo Veneto.* «L'Universo» Agosto 1937. Pag. 687.

[2]) NIEVO, I - *L'anfiteatro morenico del Tagliamento e le successive fasi glaciali.* Boll. Soc. Geologica Ital. Vol.XXVII (1908). Roma.

[3]) MARINELLI, O. - *Traccie di una più antica glaciazione nell'anfiteatro morenico friulano.* «In Alto» Anno XI. - Udine 1900.

Da quanto esposto risulta chiaro che in origine non sussiste affatto da parte del MARINELLI quella certezza che in seguito altri studiosi vorrebbero attribuire [1]).

L'argomento fu ripreso nel 1907 da GIUSEPPE FERUGLIO nel rilevamento geologico della Tavoletta «Tricesimo» e mentre ascrive al Diluviale recente tutte le morene situate fra Tricesimo e Tavagnacco (gran parte delle quali fu poi riferita al Rissiano), limita al Diluviale medio e antico solo quelle «che si elevano di pochi metri, per lo più 1 o 2 soltanto, sul livello della circostante pianura, e che si trovano esternamente alla grande cerchia morenica dell'anfiteatro tilaventino, fra Tavagnacco, Vergnacco e Qualso». (Pag.15).

Sebbene egli rilevi che «la superficie di tutte queste basse colline è formata da uno strato alterato di pochi decimetri di spessore, così che a prima vista si potrebbero prendere per morene recenti», attribuisce tale fatto al ruscellamento che ha trasportato in basso il materiale alterato e condivide per esse l'opinione già espressa dal MARINELLI «che crede trattarsi di traccie di una più antica glaciazione». Non può tuttavia far a meno di soggiungere: «Strano senza dubbio è però l'immediato contatto fra le morene recenti della grande cerchia dell'anfiteatro col diluviale medio e antico» alludendo al così detto terrazzo di Adorgnano pure riferito a questo periodo più antico.

«Per quante ricerche io abbia fatto intorno al territorio in cui questo fenomeno si manifesta non ho potuto assolutamente redermi conto di ciò . . .» (Op. cit. pag. 15). E per cercare una spiegazione vorrebbe ammettere che la parte più profonda delle morene appartenenti alla stessa cerchia più recente potesse risalire ad una più antica glaciazione.

L'anno successivo, 1909, il BRÜCKNER esprime pure la *probabilità* che le morene fortemente alterate di Fontanabona e Zampis e quelle lungo la strada S. Daniele-Ragogna siano più antiche delle altre. Nella sua opera sulle Alpi nel periodo glaciale egli rileva anzitutto che le formazioni di una più antica glaciazione nel territorio del Tagliamento sono molto scarse.

Non condivide l'opinione del TARAMELLI di una precedente glaciazione che avrebbe raggiunto l'Adriatico, non avendosi prove di una sì vasta espansione dei ghiacciai fuori valle. Il ritrovamento dei massi porfirici sui colli di Buttrio e sul Carso di Monfalcone citato dal TARAMELLI, potrebbe risalire a tempi in cui il fondovalle non era ancora sì profondamente inciso

---

[1]) Scrive infatti DESIO a pag. 268 del suo studio sull'evoluzione morfologica del bacino del Fella: «Per quanto la scoperta del Marinelli di morene più antiche dell'ultima fase glaciale nell'anfiteatro morenico tilaventino abbia permesso di stabilire con sicurezza l'esistenza di almeno due grandi espansioni glaciali nel bacino del Tagliamento, scarse ed incerte sono ancora le tracce di depositi glaciali prevurmiani nell'interno delle valli».

e quelle località avrebbero potuto pertanto esser state bagnate direttamente dalle acque del Tagliamento o dell'Isonzo. (Op. cit. pag. 1012).

Fa presente (pag. 1012) che egli pure nel 1889 e nel 1905 aveva osservato le traccie di una più antica glaciazione nell'anfiteatro morenico del Tagliamento, che vennero poi segnalate dal MARINELLI. Ricorda le morene avanzate di Qualso e la loro copertura con due metri di alterazione brunogiallastra e nota come questo fenomeno si riscontra pure sulle morene di Felettano, Fontanabona, Zampis e Leonacco. Cita parimenti altre morene ricoperte da analogo limo giallastro, dello spessore di uno o due metri, situate sulla strada che conduce da S. Daniele a Ragogna in prossimità di quest'ultima località. Rileva però che per la loro forma queste morene alterate si distinguono solo poco dalle altre fresche situate nelle immediate vicinanze; come pure che sotto il rispetto morfologico non si può riconoscere la presenza di una zona di morene esterne. Ci si trova di conseguenza solo in presenza di tracce di tali più antiche morene senza alcuna spiccata differenza fra queste e le altre più recenti.

Il BRÜCKNER si chiede pertanto se si possa effettivamente riferirle ad una precedente glaciazione, oppure non siano da paragonarsi a quelle morene del ghiacciaio del Rodano ove morene di fresco aspetto si trovano pure ricoperte da un potente manto di limo e che furono riferite solo ad una fase più vecchia del Würmiano. Detto autore dice pertanto di voler lasciare ancora aperta tale questione. (Op. cit. pag. 1013).

L'interpretazione dubitativa del MARINELLI non muta nel 1912. Nella Guida delle Prealpi Giulie scrive che a prescindere dai rilievi terziari di Ragogna, Buia, ecc. «ed anche da alcune basse colline verso Leonacco, ove sembra sieno tracce di una più antica glaciazione (rissiano), l'intero anfiteatro si crede opera dell'ultimo periodo glaciale (vurmiano)». (Pag. 31).

Nel 1920 EGIDIO FERUGLIO dopo un dettagliato esame della regione, conclude che nell'anfiteatro morenico friulano si può stabilire l'esistenza di due periodi glaciali successivi, Rissiano e Würmiano, separati da una fase interglaciale [1]). Nell'epoca rissiana il ghiacciaio avrebbe deposto una cerchia tra Ragogna e Qualso di cui oggi si potrebbe osservare un tratto sul margine orientale presso Zampis, Pagnacco, Laipacco, ecc., lembo che il FERUGLIO registrerà poi cartograficamente nel rilievo geologico del foglio «Udine».

Tale concetto viene ribadito anche in successivi lavori e particolarmente in quello del 1925 su *La zona delle risorgive del basso Friuli fra Tagliamento e Torre* e del 1929 su *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli.*

---

[1]) FERUGLIO, E. - *I terrazzi della pianura pedemorenica friulana.* Pag. 63.

Anche il GORTANI, parlando nel 1937 dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, riferendosi a queste morene dice che esse *sembrano* dovute ad una precedente espansione (rissiana). *(Prealpi e Alpi Carniche).*

*

L'osservatore che esamini la regione orientale dell'anfiteatro morenico con animo scevro da preconcetti noterà effettivamente come in tutta la zona esterna si stende qui una plaga morenica a dossi pianeggianti e addolciti dietro la quale, senza netta distinzione, si eleva un più alto complesso morenico a più ripidi versanti.

Non verrà invece colpito dallo stato speciale di alterazione di questa zona, sia perchè le dorsali sono prive o con scarso ed incompleto orizzonte alterato [1]), sia perchè la tinta giallastra del suolo e la profondità negli avvallamenti, o tratti pianeggianti, sono un carattere molto comune e diffuso in tutto l'amiciclo orientale dell'anfiteatro. Riterrà anzi naturale che in una regione collinosa solo lievemente ondulata una certa profondità, maggiore del consueto, nelle parti meno inclinate e avvallate del complesso morenico, rientra nello stato naturale delle cose. Qui vengono infatti a mancare le premesse per un lontano energico trasporto delle particelle più sottili, che tenderanno di conseguenza a depositarsi nelle immediate vicinanze della morena, sui suoi fianchi o negli attigui avvallamenti, dando origine a più rilevanti spessori di masse terrose. A sua volta la maggiore umidità, che ivi si raccoglie, accentua l'intensità dell'alterazione del materiale qui convenuto o situato.

Nè rileverà una particolare intensità dell'alterazione dei ciottoli contenuti nello strato alterato o per lo meno potrà dire con precisione se qui essa sia effettivamente più avanzata che non nella ferrettizzazione würmiana. Gli parrà anzi molto significativo in riguardo ciò che è stato notato nello strato alterato delle morene (rissiane?) di Zampis, da E. FERUGLIO: Sebbene, cioè, vi manchino i ciottoli calcarei, e le arenarie eoceniche, triassiche e permiane, siano profondamente decomposte, i ciottoli silicei, ad eccezione di taluni con incipiente alterazione, sono invece generalmente intatti. *(I terrazzi* ecc. pag. 58).

Ciò è molto importante quantunque anche una eventuale moderata presenza di ciottoli silicei alterati non sarebbe affatto un indice decisivo per giudicare prewürmiana una alluvione quaternaria essendosi ripetutamente riscontrati e segnalata la presenza di tali elementi alterati anche nell'orizzonte ferrettizzato delle masse ghiaiose spettanti al Würmiano, specialmente nella pianura isontina.

---

[1]) «Lo spessore del suolo alterato o *ferretto*, è minimo o anche nullo sulle sommità delle dolci elevazioni moreniche...» scrive E. FERUGLIO a pag. 58 del suo studio sui terrazzi della pianura pedemorenica friulana.

Volendo con tutto ciò concedere anche una maggiore alterazione agli elementi di queste morene esterne dell'anfiteatro, rispetto a quelle più interne, ciò parlerebbe bensì in favore di una maggiore antichità delle morene in oggetto, ma non ci dice che per tale solo carattere si possano considerare residui di un'intera glaciazione più antica.

In definitiva il carattere differenziale più evidente in tali morene esterne è la loro morfologia. Ma il fatto di essere più basse delle interne, e con forme più dolci e flessuose, può pure risalire a cause originariamente semplici e naturali: un ghiacciaio che dopo aver raggiunto un limite massimo di espansione si ritiri lentamente su posizioni più arretrate abbandonerà evidentemente, nel tratto sgomberato, accumuli morenici meno cospicui che non in corrispondenza dell'allineamento ove la sua sosta si protrae più lungamente nel tempo.

La regione a basse colline moreniche può dunque anche significare solamente che qui il ghiacciaio del Tagliamento ha fatto solo una sosta molto più breve che non in quella successiva ove fu costruita la più grande e potente cerchia morenica.

Connessa a questa fase iniziale di sgombero può pure risalire lo sviluppo radiale di certe piccole dorsali moreniche quale effetto dell'erosione operata da correnti fluvioglaciali, che sgorgando dalla fronte del ghiacciaio in regresso si espandevano in tal senso nel piano. Nè si potrebbe escludere, sebbene ciò sia poco probabile, che tale sviluppo radiale possa essere anche originario quale conseguenza di una particolare conformazione dell'orlo del ghiacciaio (piccoli lobi secondari).

Per quanto riguarda la presenza di orizzonti conglomeratici apparentemente sottoposti alle morene ed affioranti nel solco di incisione del Cormor, sia qui detto solamente che troppa importanza si è finora concessa alla presenza di orizzonti conglomeratici nel volerli considerare quali testimoni di antiche formazioni quaternarie. Più spesso di quanto non si creda essi rappresentano solamente fenomeni locali di cementazione, che nulla hanno a che vedere con una maggiore antichità delle alluvioni. Si tratta cioè spesso di croste di conglomerato, anche tenacissimo, sorte per fenomeni di diagenesi favoriti dalle acque fluviali che in tempi remoti e recenti le lambivano.

Questi conglomerati accompagnano di preferenza i letti angusti dei fiumi e tendono a ridursi e a scomparire sulle sponde dei più larghi alvei, ove la dispersione delle correnti su vasti greti tende a limitare il gioco dell'acqua e il suo contatto con le ghiaie delle sponde.

Prima dunque di affermare che conglomerati affioranti lungo il corso dei fiumi rappresentano veri livelli geologici bisognerà bene accertarsi sulla loro effettiva consistenza e su ciò che essi realmente rappresentano.

Da quanto esposto si possono fare le seguenti conclusioni:

La scoperta di presunte morene rissiane nell'ambito dell'anfiteatro morenico del Tagliamento non è uno di quelli avvenimenti chiari e luminosi destinati a fare epoca e a durare incontrastati nel tempo; ma il dubbio che ne accompagna l'atto di nascita permane anche in seguito, nonostante i ripetuti tentativi di dissiparlo, e si accentuerà poi maggiormente negli anni successivi via via che progrediranno gli studi sulla pianura friulana e veneta. Si confermano tuttavia nel loro complesso i fatti su cui si sono basati gli studiosi per ammettere una più antica età a queste morene in confronto a quelle che costituiscono la massa principale dell'anfiteatro morenico del Tagliamento che si stende vicino ad esse.

Non si contesta un fondamento logico alle deduzioni a suo tempo fatte e che possono essere tuttora vitali secondo il vario modo di concepire lo sviluppo delle singole glaciazioni; secondo il valore che si attribuisce a certi fenomeni e il modo di interpretarli; secondo, infine, il parallelismo che si vuole vedere con altre consimili formazioni di altri anfiteatri morenici venеti e padani.

Si vuole però far presente la possibilità che tali morene rappresentino solamente un territorio più rapidamente sgomberato dal ghiacciaio dopo che questo aveva assunto un'espansione maggiore di quella che corrisponde ad uno stato di più normale e duraturo equilibrio. In questo caso queste morene non andrebbero considerate come un residuo di una più antica glaciazione; ma quali tracce di un'oscillazione glaciale; testimoni, cioè, tutt'al più, solo di una più antica fase di una stessa grande glaciazione würmiana.

Si fa altresì presente la necessità che per una eventuale classificazione di lembi appartenenti a varie glaciazioni non ci si basi solo sulle osservazioni locali, ma che il riferimento si inquadri in una ragionata documentazione di tutto il relativo glaciale (o interglaciale) a cui ci si riferisce e da cui risulti inequivocabilmente dimostrata la effettiva esistenza nel territorio in esame della glaciazione a cui si allude, senza di che ogni più specifico riferimento può esser fallace.

Glaciali e interglaciali, considerati nella loro piena consistenza, sono fenomeni grandiosi connessi a grandi variazioni climatiche che si svilupparono durante lunghissimi periodi di tempo e che se realmente manifestatisi debbono aver lasciate cospicue tracce della loro esistenza, tanto più che durante il Quaternario non si sono avuti grandi corrugamenti, o sconvolgimenti tellurici tali da poter giustificare la supposizione della scomparsa delle tracce di tutto un passato.

Ed è sotto questa luce che si potranno riferire con esattezza scientifica antiche morene o alluvioni fluvioglaciali alle varie glaciazioni; in caso contrario ci si dovrà accontentare solo di una graduatoria di antichità senza più specifici impegni di riferimento.

3. La pianura del Tagliamento durante la fase anaglaciale dell'espansione würmiana

Durante la costruzione della prima cerchia morenica le acque di fusione che scaturivano dalla fronte del ghiacciaio si riversavano sul piano deponendo le alluvioni che diedero origine al corpo principale della pianura centrale e a parte di quella occidentale del Friuli.

Pur non essendo agevole fissarne esattamente i limiti, si può tuttavia ritenere che in questa fase le alluvioni si espandevano a oriente fino ad incontrare quelle del sistema isontino (Natisone-Isonzo) lungo un allineamento prossimo all'attuale corso del Malina, o Grivò-Malina, continuantesi a sud in quello del Torre e dell'Aussa.

A occidente, invece, si spingevano fino ad una linea passante a ponente del torrente Cosa, nei dintorni dei paesi di S. Giorgio della Richinvelda e di Arzene; più a sud lungo il Fosso Brentella, il Noncello, il Meduna e il Livenza.

A mezzogiorno le acque raggiungevano per lo meno la laguna di Marano.

I limiti orientali sono sufficientemente evidenti dopo quanto si è detto per il territorio di spaglio dell'Isonzo; quelli occidentali appariranno giustificati dopo quanto verremo esponendo per i sistemi del Meduna e del Cellina e che qui si possono così riassumere:

Criteri morfologici: Esistenza di un vasto cono di deiezione che si sviluppa dal Tagliamento e che con direzione NE-SO raggiunge il limite occidentale segnalato. Tale costruzione si stacca nettamente dalle altre attigue, più occidentali, ossia, in primo luogo, dal tratto di piano che scendendo da settentrione a mezzogiorno si sviluppa dal cono del Cellina e si insinua fra il Meduna e il Livenza; in secondo luogo, più nettamente ancora, si distacca dall'altro lembo di pianura, situato in destra Livenza, costruito dal Piave sulla direttrice NO-SE, in senso dunque opposto a quello del Tagliamento.

Criteri litologici: Ne danno prova le alluvioni ghiaiose che si insinuano nel complesso argillo-sabbioso würmiano della Bassa pianura occidentale in destra Tagliamento che palesano la loro dipendenza da questo fiume.

Le ghiaie deposte in corrispondenza della vasta cava situata presso la chiesetta di S. Maria di Fiume Veneto, ad esempio, e quindi presso il limite estremo occidentale del territorio di spaglio del Tagliamento, palesano la

composizione litologica di questo fiume. Qui si trovano cioè, fra l'altro, pietre verdi e rosse caratteristiche della Carnia che mancano completamente nei bacini del Meduna e del Cellina ad eccezione di qualche raro esemplare che potrebbe trovarsi nei piccoli residui morenici deposti dal ramo del ghiacciaio che si sarebbe deversato nel bacino del Meduna in epoca prewürmiana.

Criteri pedologici: La straordinaria ricchezza in carbonati delle alluvioni del Meduna e del Cellina si mantiene pure in gran parte anche nelle costruzioni delle loro Basse pianure. Viceversa i banchi sabbioso-argillosi deposti dal Tagliamento nel Würmiano sono profondamente decalcificati e in tutto simili alle altre alluvioni coeve situate sulla sua sponda sinistra. La loro tinta giallastra contrasta a sua volta con quella biancastra delle sottili alluvioni würmiane del Cellina.

Criteri chimico-idrologici: Basandosi sulla caratteristica ricchezza in solfati delle acque del Tagliamento si può dimostrare come il Lèmene, il Cao Maggiore e il Sile dipendano da un'unica falda freatica alimentata dal Tagliamento. Di origine mista sono le acque della risorgiva «Il Fiume» e dipendenti da altri corsi d'acqua le altre situate più a occidente.

L'attuale morfologia della pianura ci dimostra a sua volta come essa non sia stata costruita da un intreccio di correnti vaganti scaturite alla rinfusa lungo tutta la fronte del ghiacciaio, ma piuttosto da singole fiumane o da gruppi di correnti fluvioglaciali sboccanti o facenti capo a singoli limitati settori della fronte del ghiacciaio.

Una di esse scaturiva all'angolo estremo dell'ala orientale circa fra Tricesimo e Qualso; un'altra defluiva a sud di Leonacco lungo l'attuale linea del Cormòr; tre più piccole correnti scendevano ai piedi di Moruzzo, presso Fagagna e Madrisio. Altre due imponenti correnti si scaricavano nei pressi di S. Daniele del Friuli lungo l'attuale Corno e in corrispondenza dell'estrema ala occidentale dell'anfiteatro fra Ragogna e Pinzano, solcata in seguito dal Tagliamento.

Sebbene quasi tutti gli studiosi che mi precedettero disignano le principali correnti col nome del corso d'acqua che attualmente percorre il fondo del solco d'erosione aperto nelle alluvioni, chiamandole p. e. conoide del Torre, del Cormòr, del Corno e del Tagliamento, io desidero evitare tale nomenclatura *per queste prime fasi costruttive* onde non travisare una situazione allora inesistente e che si presta molto a confondere concetti e idee [1]).

[1]) Finchè il ghiacciaio del Tagliamento sostava in pianura sulle sue posizioni più avanzate non esistevano, come corsi individuati, nè Tagliamento, nè Corno, nè Cormòr, nè Torre. Tutte le acque che scaturivano dalla fronte del ghiacciaio erano acque del Tagliamento diluviale, allo stesso modo che lo sarebbero state quelle che si sarebbero riversate sulla pianura qualora la fronte del ghiacciaio fosse rimasta entro valle similmente a quella dell'Isonzo, del Piave ecc. *(segue a pag. 61)*

Limiti delle superfici di spaglio delle principali correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino

Nel settore orientale le originarie costruzioni della pianura pedemorenica sono state talmente rimaneggiate da riuscire oggi difficile ricostruirne l'originaria configurazione. Tuttavia a giudicare dall'unico tratto rimasto intatto, ossia da quel lembo di pianura oggi attraversato dalla strada nazionale Udine-Tricesimo, e che si stende fino alla scarpata Vergnacco-Adegliacco, si può ammettere l'antica esistenza di una corrente fluvioglaciale che scaturiva dalla zona di Tricesimo-Qualso scendendo a mezzogiorno con leggera deviazione a oriente.

Le curve di livello di questo tratto di piano si succedono regolari con decorso NE-SO. Esse si inseriscono di conseguenza con forti angoli di incidenza nel margine esterno delle colline moreniche e fanno supporre che gran parte di questo tratto di fronte glaciale che si stende fra Tricesimo e Tavagnacco, qualora avesse effettivamente rappresentato il limite esterno del ghiacciaio tilaventino, non abbia preso parte attiva alla costruzione della pianura. Perchè, se così non fosse stato, le correnti di disgelo liberamente scaturite da questo tratto di fronte, data la reale possibilità di una libera espansione sul piano per l'assenza di rilievi montuosi antestanti o comunque di ostacoli di altra natura che avrebbero potuto influenzare la regolarità della deposizione delle alluvioni, avrebbero deposto quest'ultime seguendo le leggi che regolano tali costruzioni. Le curve di livello della risultante pianura avrebbero così assunto un andamento parallelo a quello della fronte morenica, almeno nelle immediate vicinanze del ghiacciaio.

Non è giusto, di conseguenza, identificare col nome di Tagliamento quel cono di deiezione che si sviluppa da Pinzano, per il fatto che in seguito questo fiume lo ha inciso nella sua ulteriore evoluzione.

La confusione che può apportare tale inesatta nomenclatura può aggravarsi in seguito quando con lo stesso nome ci si riferisce a concetti diversi ponendo p. e. in confronto il così detto cono di deiezione diluviale del Tagliamento con quello postglaciale dello stesso fiume. Il primo rappresenta in effetto solo *una parte* del complesso alluvionale deposto dal Tagliamento in questa antica fase di attività; il secondo, invece, rispecchia *tutte* le sue risorse raccolte ormai in un unico corso.

Mi sembra pertanto utile evitare di estendere alle varie costruzioni pedemoreniche quei nomi che possono esser concessi solo quando ritiratosi definitivamente il ghiacciaio dalla pianura alcuni rigagnoli alimentati in seguito da altre acque di impluvio si sono raccolte sulla linea di massima depressione scavata dalle correnti fluvioglaciali del Tagliamento rappresentandone una continuità occasionale con le antiche correnti ormai estinte.

Anche il LORENZI mostrerebbe di essere di questo avviso quando dice: «La pianura pedemorenica del Friuli è profondamente solcata da due importanti scaricatori dell'antico ghiacciaio tilaventino, ai quali corrispondono gli attuali torrenti Cormòr e Corno»; viceversa subito dopo soggiunge: «Fra i poderosi terrazzi che al grande solco di disgelo del Cormòr...» (*Piccole conche sui terrazzi inferiori del torrente Cormòr nel Friuli.* «Mondo sotterraneo», A. XII. - Udine 1916, N. 4-6).

L'assenza di tale configurazione torna così in favore dell'ipotesi avanzata dagli studiosi di una maggiore antichità delle morene diffuse in questo settore orientale marginale dell'anfiteatro morenico, morene che non furono scavalcate dal ghiacciaio würmiano e che determinarono di conseguenza in questo tratto una soluzione di continuità fra l'orlo esterno del ghiacciaio e la pianura adiacente.

Che il tratto di pianura in oggetto sia stato costruito direttamente dalle correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino è generalmente ammesso [1]). Discordanza invece vi può essere nel ritenere questa costruzione contemporanea a quella che si stende a oriente della scarpata di Adegliacco.

Scrive infatti il FERUGLIO E.: «Via via che la pianura veniva innalzandosi sulla destra del fiume, ingombrandone anche il letto, il Torre l'andava incidendo lungo una linea che è ora segnata dal ripido gradino che abbiamo descritto e che il De Lamothe chiamerebbe un *falso terrazzo*, cioè un terrazzo inciso da un fiume nelle alluvioni deposte da altri corsi acquei [2]).

Io invece sarei più propenso a non ritenere contemporanea l'azione delle due correnti, per quel complesso di ragioni esposte in precedenza, ma piuttosto riferibili a due distinte fasi successive.

Un'unica e continua pianura avrebbe avuto così origine delle correnti sfuggenti dalla fronte di Tricesimo; pianura che a oriente doveva incontrarsi con quella del Natisone lungo il già citato allineamento del Malina, mentre a valle si fondeva con le correnti che scaturivano in corrispondenza dell'attuale Cormòr.

Sulla configurazione originaria del tratto di piano costruito da queste fiumane orientali, or ora accennate, poco possiamo dire di preciso, per il forte rimaneggiamento operato dalle correnti che qui si sono successivamente riversate.

In base alle scarse quote che ci possono servire di riferimento si dovrebbe tuttavia ritenere esservi stata una pratica fusione fra queste due correnti, o gruppi di correnti, dando origine ad un'unica pianura senza notevoli discontinuità altimetriche, che a occidente si sarebbe spinta fino circa ad un allineamento passante per Torreano, Colloredo di Prato, Bressa, Campoformido, Lestizza, Talmassòns ed oltre fino circa a Marano Lagunare.

---

[1]) Anche EGIDIO FERUGLIO riconosce che le alluvioni würmiane deposte su questo lembo di pianura (Reana-Adegliacco) «non vi furono accumulate dal Torre, ma, trasportate, almeno in parte, dalle acque derivanti dallo scioglimento del ghiacciaio Vurmiano che depose la cerchia morenica di Tricesimo» acque che «si allargavano nella pianura, posandovi le proprie deiezioni, sino a confondersi sulla destra col Cormòr e sulla sinistra col Torre». (*I terrazzi*, ecc., pag. 52).

[2]) *I terrazzi*, ecc., pag. 52.

Dal settore centrale della fronte del ghiacciaio, che è il più proteso a mezzogiorno, scaturivano due principali correnti di disgelo e una terza di minore importanza.

La più orientale scendeva fra Martignacco e Ciconicco e costruiva un tratto di pianura oggi chiaramente riconoscibile dall'andamento delle curve di livello, in sua corrispondenza, che ne pongono in risalto la convessità ed i limiti. Essi sono dati a oriente, dopo Nogaredo di Prato, dal canaletto Ledra passante per Colloredo di Prato, Bressa e Campoformido; a occidente, invece, all'altezza di Plasencis, dallo Scolo Lavia, che passa vicino a S. Marco, Blessano, Vissandone e Basiliano.

Lo studio delle curve di livello permette di seguire tale costruzione fino circa a Sclaunicco, ove esse si fondono con quelle della pianura generale circostante. È quindi probabile che le correnti di questa piccola fiumana qui si estinguessero, assorbite dalla porosità del substrato o dagli altri più potenti coni di deiezione laterale.

Tale costruzione, dopo il ritiro del ghiacciaio, si è conservata pressochè intatta; solo in corrispondenza della sua ala sinistra si notano tracce di rimaneggiamento. Oggi è attraversata dal torrentello Tampognacco.

La corrente centrale, che si riversava sul piano presso Fagagna, diede origine ad un piccolo, ma distinto cono di deiezione che a oriente raggiungeva l'allineamento Ciconicco-Blessano e a occidente un altro passante per Battaglia, Ruscletto e Silvella.

A mezzogiorno di quest'ultima località, ossia fra Silvella e Blessano, queste correnti dovevano incontrare e fondersi con quelle più imponenti provenienti da S. Daniele.

Il cono di Fagagna fu in seguito terrazzato dalle sue stesse acque.

La corrente più occidentale, di piccola entità, ha lasciato tracce di una piccola costruzione fra Rive d'Arcano e Madrisio, con asse passante per Silvella e Savalòns. Essa molto probabilmente si è sviluppata lungo la linea d'incontro del cono di Fagagna con quello di S. Daniele. Oggi è limitata dallo Scolo Corocon-Viuzza e dallo Scolo Madrisana. Non è terrazzata, ma è attraversata da altri piccoli corsi d'acqua: lo Scolo Pozzalis e lo Scolo Siul, che forse hanno pure contribuito ad accrescere lo spessore delle alluvioni.

Dal margine occidentale della fronte del ghiacciaio si riversavano nella zona pedemorenica due potenti fiumane, e precisamente una dai pressi di S. Daniele del Friuli, in corrispondenza dell'attuale Corno, e l'altra in corrispondenza dell'attuale Tagliamento, fra il Monte di Ragogna e le colline di Pinzano.

Le correnti di S. Daniele costruirono un distinto cono di deiezione, che a oriente raggiungeva il limite ormai noto, mentre a ponente seguiva la linea oggi percorsa dal torrentello Grovate e, più a valle, il Tagliamento o per

lo meno un tratto ad esso assai vicino. È anzi molto probabile che qui le due correnti occidentali si fondessero similmente a quanto doveva avvenire per le due principali correnti del settore orientale.

Il cono di S. Daniele fu in seguito distintamente terrazzato.

Le correnti che scaturivano dall'estrema ala occidentale nei pressi di Pinzano, strette da presso dalle alluvioni che andavano via via accumulandosi ad opera delle fiumane di S. Daniele da un lato e di quelle del Meduna dall'altro, non ebbero modo di espandersi molto all'ingiro nella parte più settentrionale; ma non appena trovarono più libera la via nella pianura si riversarono a ponente fino a raggiungere la lontana linea del Noncello, del Meduna e del Livenza.

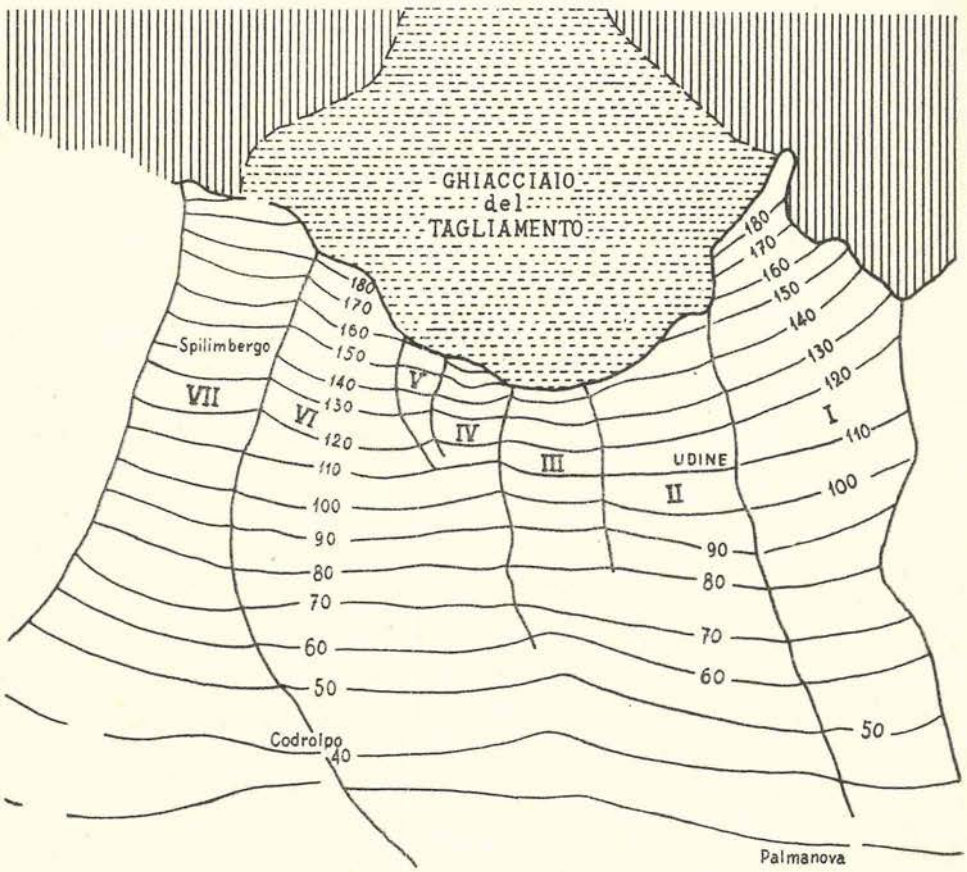
Tale originaria costruzione fu poi profondamente erosa sia dalle acque stesse del Tagliamento, che prese qui stabile via di deflusso, sia da quelle non meno irruenti del Meduna, che compirono vaste demolizioni nel tratto situato a valle della foce del Cosa. Solo pochi lembi terrazzati rimangono oggi, pertanto, nella parte più settentrionale e orientale di tale pur imponente originaria costruzione: così fra Pinzano e Provesano, fra Ragogna e Dignano e forse più oltre fino a Rivis.

Si è dunque visto come le correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino diedero origine, nella pianura strettamente pedemorenica, a questo complesso di coni di deiezione. Via via però che le acque si allontanavano dalle loro scaturigini tendevano a fondersi le une con le altre in modo che pur continuando a tenere ciascuna la propria zona di dominio, ai loro margini si intrecciavano e si livellavano dando origine ad una pianura pressochè piatta e uniforme.

A una ventina di chilometri dalla fronte morenica riesce già difficile, di conseguenza, ogni più precisa delimitazione delle singole zone di spaglio, e solo la lieve depressione che si delinea fra Gallariano e Sclaunicco permette ancora di distinguere l'incontro dei due vasti e piatti coni di deiezione sviluppati dai due settori, orientale e occidentale, dell'anfiteatro morenico. Più a valle, lungo l'attuale linea di risorgive, la pianura diveniva ancor più piatta e uniforme scendendo con lievissima pendenza fino al limite estremo delle due antiche lagune adriatiche.

La pendenza della pianura pedemorenica, che nel tratto più settentrionale di raccordo col margine esterno delle morene supera talora il 10 ‰, si riduce ad una media del 7 ‰ nel settore occidentale e del 6 ‰ in quello orientale. A sud della linea delle risorgive, ossia in corrispondenza della Bassa pianura, la pendenza del piano va rapidamente scemando riducendosi a poche unità per mille fino a livellarsi quasi con la superficie media dello specchio marino ad una quarantina di chilometri dalla fronte morenica.

Limiti delle superfici di spaglio e delle relative costruzioni alluvionali, nell'Alta pianura, dovute alle principali correnti di disgelo del ghiacciaio del Tagliamento



Costruzione spettante alle correnti defluenti:

I dalla stretta di Qualso (Torre).
II dal varco di Leonacco (Cormòr).
III dalla zona di Martignacco.
IV dal varco di Fagagna.
V dai colli di Madrisio.
VI dal varco di S. Daniele (Corno).
VII dal varco di Pinzano (Tagliamento).

La Bassa pianura del Tagliamento

Via via che le imponenti fiumane di disgelo scendevano a valle, sia per l'estendersi della superficie di spaglio, sia per le perdite subite a causa della porosità delle ghiaie, andavano sempre più perdendo impeto e massa d'acqua, affievolendo così la forza di trasporto.

Conseguenza di questo stato di cose fu l'abbandono progressivo delle alluvioni in ordine di peso e, indirettamente, di volume, ed il succedersi di zone a elementi sempre più sottili via via che dall'orlo esterno delle colline moreniche si scende alla costa adriatica. Si raggiunge così un certo limite ove le alluvioni ghiaiose cessano e iniziano quelle sabbioso-argillose dando origine alla così detta Bassa pianura.

La linea di separazione corre da Palmanova a Codroipo, all'incirca lungo la «Stradalta» e riprende più incerta fra Casarsa e Pordenone.

Sebbene alle volte il distacco in superficie può apparire molto netto e brusco, ciò tuttavia lo è solo in apparenza; l'esplorazione del sottosuolo ci avverte, infatti, che in questa zona di transizione sono molto frequenti, in profondità, alternanze di banchi ghiaiosi con altri sabbioso-argillosi, in relazione alle naturali variazioni del regime idraulico delle antiche correnti, che a fasi più tranquille alternavano altre di maggiore impetuosità.

Accanto all'azione diretta delle principali correnti fluvioglaciali, va tenuto presente l'importante contributo dato allora dalle innumerevoli risorgive che dovevano, come oggi, sgorgare all'inizio della Bassa pianura. Se imponente fu la massa d'acqua che si riversava sulla pianura pedemorenica, altrettanto imponente doveva essere quella dispersa nel substrato ghiaioso. Tutte queste acque subalvee continuavano pur esse il loro deflusso verso il mare distribuite su diverse falde freatiche principali per le inevitabili variazioni di permeabilità del sottosuolo.

Incontrando a valle alluvioni sempre più sottili ebbero sempre più ostacolato il loro deflusso, sì da essere costrette in parte ad affiorare, dando luogo alle risorgive, e di conseguenza ad un vasto e complicato sistema di nuove correnti d'acqua, che continuavano il loro deflusso verso il mare, non più per via sotterranea, ma con corso subaereo.

Se si considera l'attuale imponenza del fenomeno di risorgenza al passaggio dei due tipi meccanici di alluvione, grossolana e sottile, è agevole comprendere quanto più imponente doveva esserlo allora, quando la falda freatica che investiva la pianura aveva sì cospicua alimentazione.

Esse devono aver contribuito notevolmente a disperdere e a livellare le sottili alluvioni che giungevano con le più potenti correnti fluvioglaciali, e determinarono forse in esse le prime assolcature. Nè è affatto da scartarsi

l'idea, a cui fa pure cenno Egidio FERUGLIO [1]), che parte almeno di quelle striscie ghiaiose che vediamo oggi insinuarsi nei banchi argillosi della Bassa pianura siano la conseguenza di un ripulimento o di un lavaggio di materiali prevalentemente ghiaiosi deposti accanto a quelli prevalentemente argillosi.

Nè è da escludersi che il defluire delle risorgive lungo queste vie di maggiore permeabilità abbia asportato il più sottile materiale ad esse frammisto abbassando l'originaria potenza del deposito, sì da farlo oggi apparire più depresso rispetto al piano argilloso circostante.

Cenni sulla composizione chimico-litologica delle alluvioni della pianura pedemorenica

Si è già accennato come nelle alluvioni della pianura pedemorenica, similmente a quanto si verifica nell'anfiteatro morenico del Tagliamento, sullo sfondo comune predominante dato da rocce calcareo-dolomitiche si notino, nel settore orientale, cospicue quantità di elementi arenaceo-marnosi e in genere gli elementi provenienti dal bacino del Fella; in quello occidentale, invece, si sviluppa più accentuato lo schieramento delle rocce carniche.

Era parso interessante vedere se tale differenza fosse pure rilevabile attraverso l'analisi chimica dei materiali dispersi nei vari settori della pianura pedemorenica, come pure in genere le caratteristiche chimiche fondamentali di tali alluvioni riconoscibili attraverso alcuni elementi più significativi, quali le percentuali del *residuo insolubile* in acido cloridrico e quelle dei *carbonati di calcio e di magnesio*. Dalle prime ci si può fare un'idea sulla ricchezza in elementi più difficilmente solubili, che essendo dati per lo più da quarzo (o selce) e da silicati rispecchiano in un certo qual modo il contributo apportato dai complessi argillo-scistosi, marnoso-arenacei ed eruttivi. Dalle seconde non solo si ottiene un importante complemento al quadro ricavato dalle percentuali del residuo insolubile, ma anche l'eventuale predominio degli elementi calcarei su quelli dolomitici o delle rocce calcareo-dolomitiche su quelle essenzialmente dolomitiche.

A lor volta le varie percentuali di sesquiossidi ferroalluminici solubili ci possono servire quale indice di purezza e di freschezza della ghiaia. Il loro aumento, infatti, qualora non sia giustificato da altre circostanze, può indicare commistione con particelle provenienti dal soprastante orizzonte alterato (ferrettizzato), oppure ci dice che alla profondità alla quale è stato

[1]) FERUGLIO, D. e E. - *La zona delle risorgive*, ecc. Pag. 133.

prelevato il campione per l'analisi era già in atto un principio di alterazione, come per esempio si nota evidente nel campione di Sedegliano.

Le altre determinazioni possono avere pure qualche interesse; ma per questo nostro scopo più immediato servono principalmente per meglio inquadrare l'analisi.

I campioni sono stati prelevati nel substrato ghiaioso alla profondità di un metro, nell'orizzonte praticamente inalterato, in corrispondenza dei vari settori di spaglio, scaglionati tanto nel senso meridiano quanto in quello trasversale, in modo da prestarsi a varie deduzioni.

Data la ristrettezza della zona di spaglio delle correnti di Pinzano (Tagliamento) ho prelevato in questo tratto di pianura un solo campione fra Aonedis e Villanova.

Cinque campioni, invece, servono ad illustrare le caratteristiche della costruzione eseguita dalle correnti di S. Daniele (Corno). Di essi due rispecchiano la più vecchia alluvione originaria (campioni di Flaibano e di Sedegliano) e fors'anche un terzo (Nespoledo), qualora si ritenga esclusa l'influenza di correnti dipendenti da scaturigini più orientali. Due altri, invece, si trovano sotto il dominio delle correnti di terrazzamento (Codroipo, Bertiolo-Rivolto) e rappresentano nel contempo i due campioni più occidentali della sezione della «Stradalta».

Tre campioni illustrano la zona pedemorenica centrale. Sono stati prelevati a Martignacco, fra Colloredo di Prato e S. Marco e a Basiliano, scaglionati, nel senso meridiano, sul cono di deiezione che si sviluppa ai piedi di Moruzzo.

Altri tre campioni, infine, interessano la costruzione orientale della pianura in dipendenza delle correnti che scendevano sulla direttrice del Cormòr. Sono stati prelevati a Talmassòns, a Mortegliano e a Bicinicco in modo da completare, a oriente, la sezione della «Stradalta».

Evidentemente la parte analizzata fu solamente quella più sottile del campione prelevato; quella prevalentemente sabbiosa, con diametro già naturalmente inferiore, ma prossimo, ad un millimetro; essa rappresenta così più fedelmente la sintesi di tutti gli elementi presenti.

I dati che si riportano nel seguente specchio si prestano alle seguenti conclusioni:

Si dimostra una grande omogeneità di composizione chimico-litologica in tutta la pianura pedemorenica tilaventina, come pure fra le alluvioni deposte nelle due fasi alluvionali (di espansione e di terrazzamento).

È caratteristica la grande concordanza esistente fra le alluvioni dell'estrema ala occidentale attraversata dal Tagliamento e quelle delle sabbie attuali di questo fiume che esporremo in seguito, denotando pratica identità e continuità di alluvione.

Le differenze segnalate fra i due settori principali di spaglio, orientale e occidentale, pur essendo lievi, sono tuttavia riconoscibili attraverso le analisi eseguite. Si rileva anzitutto, a oriente, un lieve aumento dei carbonati e una corrispettiva diminuzione del residuo insolubile in acido cloridrico concentrato e bollente. Poi un leggero spostamento del rapporto calcio: magnesio in favore del calcio. Tale differenza è già sentita a Talmassòns sull'ala destra del cono di deiezione percorso dal Cormòr e si accentua leggermente nei campioni di Mortegliano e di Bicinicco situati più a oriente.

La pratica identità di caratteri di questi tre campioni è indice della omogeneità della costruzione alluvionale ivi deposta. A sua volta il contrasto con i caratteri, pur essi omogenei, della costruzione più occidentale conferma l'estensione delle rispettive superfici di spaglio dedotte in base agli elementi morfologici a suo tempo citati.

Le alluvioni del settore centrale non palesano sostanziali variazioni rispetto ai caratteri più comuni. Tuttavia osservando le percentuali del residuo insolubile e quelle dei carbonati si potrebbe forse vedere ancora confermata in essi la loro posizione intermedia fra le più specifiche caratteristiche delle principali costruzioni situate ai margini della pianura.

Composizione chimica della parte più sottile (inferiore a 1 mm) delle alluvioni ghiaiose della pianura pedemorenica del Tagliamento

(Analisi di A. Comel)

	ZONA OCCIDENTALE						ZONA CENTRALE			ZONA ORIENTALE		
	Cono di Pinzano (Tagliamento)	Cono di S. Daniele (Corno)								Cono di Leonacco (Cormòr)		
		Zona più antica			Zona più recente							
	Villanova	Flaibano	Sedegliano	Nespoledo	Codroipo	Bertiolo	Martignacco	Colloredo-S. Marco	Basiliano	Talmassòns	Mortegliano	Bicinicco
Sostanze solubili in acido cloridrico conc. e bollente:												
Ossido di calcio	26.00	27.50	22.88	28.20	28.50	30.40	29.16	30.50	28.70	31.10	30.20	32.04
Ossido di magnesio	14.21	11.35	10 80	11.25	13.54	12.51	11.74	11.22	11.32	13.23	14.41	11.02
Ossidi di ferro e di alluminio	2.40	1.86	3.84	1.58	1.70	1.46	2.90	2.10	1.88	1.18	1.26	2.00
Anidride solforica	0 03	tr	0 02	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Anidride carbonica	35.70	33.70	29.16	34.00	37.00	37.10	35.20	35.70	34.50	38.66	39.20	37.00
Acqua igroscopica	0.86	0.65	1.56	0.65	0.50	0.32	1 00	0.70	0.55	0.30	0.23	0.56
Perdita a fuoco (detr. CO_2 e H_2O igr.)	1.44	1.30	1.10	1.34	0.94	1.10	1.20	0 85	1.25	0.70	0.60	0.84
Residuo insol. in HCl	19.98	22.80	30.68	23.16	16.96	17.20	18 60	18.94	21.72	15.30	13.44	16.99
Calcolo approssimativo dei carbonati .	76 %	72 %	63 %	73 %	79 %	80 %	76 %	77 %	74 %	83 %	84 %	80 %

4. La pianura del Tagliamento durante la fase cataglaciale dell'espansione würmiana

Alla fase di espansione massima del ghiacciaio würmiano del Tagliamento, durante la quale le sue acque di fusione si sparsero uniformemente su tutta la sottostante pianura, fece seguito una fase di regresso del ghiacciaio stesso, dapprima poco pronunciata, poi sempre più distinta e rapida.

Ebbe con essa inizio e sviluppo l'erosione delle alluvioni precedentemente deposte nel piano e il loro parziale rivestimento con altre più recenti. Si effettuò così *il terrazzamento* della pianura pedemorenica e, rispettivamente, l'incisione, a ritroso, della cerchia morenica esterna e mediana.

Tale terrazzamento non si effettuò in modo omogeneo su tutta la pianura, ma fu ove più ove meno intenso in funzione della diversa portata delle correnti terrazzanti e di altri fattori concomitanti.

Causa generale del terrazzamento fu il diverso regime idraulico delle correnti acquee, che subirono improvvisamente un tracollo di portata e successivamente una ulteriore diminuzione sempre più accentuata; donde la necessità di giungere nel piano ad un nuovo profilo di equilibrio. Sebbene non indispensabili, vi hanno certamente contribuito pure lievi movimenti orogenetici che, come vedremo, sono continuati durante tutto il Quaternario.

I primi accenni del terrazzamento nella Bassa pianura

Evidentemente il settore più sensibile nei confronti di una diminuzione di portata delle correnti fluvioglaciali è quello più lontano dalle sorgenti, che non viene più raggiunto con quella uniformità di afflusso dei periodi di portata massima.

Non desta così meraviglia se i primi accenni del terrazzamento appaiono più evidenti nella Bassa pianura. Essa infatti viene attraversata da correnti meno estese e quindi più individuate, ma nel contempo più rapide e forti delle precedenti; esse incidono i depositi sabbioso-argillosi e depongono nei solchi così aperti masse di ghiaie.

L'accurato rilievo geologico eseguito da Egidio FERUGLIO sulla zona delle risorgive situata fra il Tagliamento e il Torre, e quello dello scrivente sulla zona corrispondente situata fra Tagliamento e Livenza, hanno posto in chiara evidenza come fra le alluvioni sabbioso-argillose diluviali che compaiono quasi bruscamente poco a valle delle prime trapelazioni della falda freatica, si insinuino delle zone ghiaiose, che vanno progressivamente assottigliandosi e restringendosi verso sud, in seguito all'esaurirsi delle correnti di piena. Poche d'esse raggiungono la zona litoranea. Le alluvioni argillose, che oggi appaiono disposte a guisa di isole o di striscie, emergono bruscamente dai depositi ghiaiosi; corrispondono, quindi, altimetricamente, a forme rilevate a mo' di terrazze o di dorsali amplissime ora quasi insensibili, ora, invece, ben percettibili all'occhio.

Le striscie ghiaiose, invece, sono disposte entro solchi o docce di terrazzamento e occupano di conseguenza zone visibilmente depresse rispetto ai banchi argillosi che le limitano lateralmente.

Particolarmente interessante è poi l'osservazione fatta all'inizio della roggia Miliana ove fra il basamento argilloso e il soprastante strato ghiaioso, che occupa una specie di solco aperto nel banco argilloso, si interpone uno strato di torba dello spessore di qualche decimetro; ciò starebbe ad indicare che fra la sedimentazione dell'argilla e la deposizione delle ghiaie vi sarebbe intercorso un certo tempo.

Le osservazioni di Egidio FERUGLIO dimostrano altresì che la potenza di queste alluvioni ghiaiose varia notevolmente da luogo a luogo; in generale però diminuisce progressivamente da monte a valle. Il loro spessore lungo la linea delle risorgive sarebbe di una decina ed anche di una ventina di metri e diminuirebbe in seguito più a valle. Le ghiaie sarebbero nel loro complesso più sottili di quelle presenti nell'alta pianura; sarebbero poi più grossolane nel settore occidentale in relazione ad una maggior potenza di trasporto di quelle antiche correnti fluvioglaciali. A sud di Codroipo, infatti, il loro diametro medio sarebbe di 3-10 cm, con elementi massimi di anche 10-20 cm di lato. A Flambruzzo vi sarebbero pure ciottoli con 5-10 cm di diametro.

Nel settore orientale, invece, i ciottoli supererebbero di rado gli 8 cm di diametro, al limite superiore, tenendo una media di 1-3 cm. Più a valle, poi, le loro dimensioni massime sarebbero di soli 2-3 cm, mentre la parte preponderante sarebbe data da minuta ghiaietta con ciottoli di un centimetro o meno e con fitte intercalazioni sabbiose. All'estrema ala orientale le ghiaie si farebbero nuovamente più grossolane.

Riguardo alla distribuzione in profondità si rileva che la disposizione delle alluvioni è a strati o a lenti. Le ghiaie alternano in tal modo a sabbie, fini e grossolane, e a ghiaino, con stratificazione non di rado incrociata [1]).

A conclusione del suo studio il FERUGLIO vorrebbe riconoscere l'esistenza di due zone diluviali e precisamente una, più antica, essenzialmente sabbioso-argillosa, che verso monte trapassa in un'alternanza di lenti di materiali grossolani e di altri più minuti, innestandosi ai coni di deiezione inferiori dell'Alta pianura. Poi, una seconda, più recente, sovrapposta alla precedente, essenzialmente ghiaiosa, che si raccorda ai coni di deiezione superiori dell'Alta pianura [2]).

Vorrebbe altresì vedere la causa di tale situazione nell'azione di correnti terrazzanti, manifestatasi durante una seconda fase del periodo Würmiano, che dapprima avrebbero eroso più o meno profondamente i banchi argillosi e che poi avrebbero ammantato parzialmente coi materiali ghiaiosi tolti al coni di deiezione dell'Alta pianura.

La Bassa pianura situata in destra Tagliamento si trova in una situazione analoga, o per lo meno molto simile a quella ora descritta.

Essa si sviluppa a sud di Valvasone in forma di vasto e piatto cono di deiezione, che scende a sud-ovest con una pendenza media dell'1.7‰, e che poi ulteriormente si appiattisce in corrispondenza dell'antica linea di spiaggia che si stendeva fra Portogruaro e S. Stino di Livenza.

La costituzione fondamentale di questa pianura situata fra il Tagliamento (e più precisamente a ponente di un'allineamento passante per Casarsa e Portogruaro) e il Noncello-Meduna-Livenza, risulta di alluvioni sabbioso-argillose giallastre e decalcificate in superficie. Essa pure è attraversata da lunghe striscie ghiaiose, esili e talora discontinue, che passano per Fiume Veneto, per Orcenico-Villanova-Azzano Decimo, per Casarsa-Pravisdomini. Tali striscie si diramano dal piano ghiaioso che si attesta fra Arzene e Gradisca giacente a un livello più basso della precedente costruzione tilaventina che il Cosa tronca bruscamente presso le sue foci.

Questo piano nella sua parte più settentrionale è tuttavia ancora distintamente ferrettizzato; perde poi la sua rubescenza via via che ci si

---

[1]) Ricordiamo come Egidio FERUGLIO vorrebbe vedere la zona ghiaiosa situata fra Codroipo e Bertiolo una continuazione diretta del cono di deiezione solcato dal Corno; quella, più ristretta, situata fra Flambruzzo e il Torsa, quale continuazione più diretta di quella della Lavia di Gallariano; quella fra Torsa e Corgnolo-Pampaluna e forse fino al Corno, quale dipendenza del cono di deiezione percorso dal Cormòr; quella situata più a oriente, sotto il dominio delle alluvioni del Torre. (Opi. cit. pag. 43).

Ho già esposto a pag. 232 del precedente volume il mio pensiero in merito.

[2]) Il concetto di *inferiori* e di *superiori* è oscuro al lettore.

inoltra nella zona di risorgive per riacquistarla saltuariamente nei tratti ove le cause che impediscono la ferrettizzazione si attenuano o mancano [1]).

Resta dunque assodato che i lembi ghiaiosi che si insinuano nella plaga argillosa giallastra della Bassa pianura del Tagliamento alla destra del suo corso sono molto più antiche di quelle stesse alluvioni ghiaiose che solcano le più recenti costruzioni del Tagliamento deposte nel Postglaciale.

Bisognerebbe ora poter assodare se esse siano pure qui lievemente posteriori alle masse sabbioso-argillose che attraversano; ma i dati che si hanno finora e che sono basati sull'osservazione diretta del terreno non sono sufficienti per risolvere esaurientemente tale problema. Manchiamo cioè di una più precisa conoscenza del sottosuolo e di un dettagliato piano quotato che permetta di fissare la precisa posizione altimetrica di tali alluvioni.

Il criterio altimetrico, qualora non sia molto pronunciato, può risolvere da solo il problema dell'età delle varie costruzioni alluvionali?

La risposta non è tanto semplice come forse potrebbe apparire in un primo momento. Infatti anche se le zone ghiaiose apparissero ovunque, come lo sono effettivamente per vasti tratti, più basse rispetto al piano circostante, non si potrebbe escludere l'ipotesi che le argille rappresentino il materiale di torbida deposto ai margini delle correnti principali più impetuose scorrenti nei letti ghiaiosi corrispondenti alle striscie ghiaiose in parola.

Nel caso opposto, poi, qualora esse risultassero leggermente più elevate sul piano si potrebbe pure supporre che le plaghe argillose latistanti rappresentino depositi di acque più tranquille sparse da correnti più impetuose defluenti sul colmo delle loro costruzioni alluvionali.

Entrambe le possibilità sono confortate dall'osservazione di quanto avviene lungo il corso attuale dei fiumi.

Il solo criterio altimetrico non porta dunque ad una decisiva soluzione del problema.

Maggiore luce ci viene, invece, dalla ricostruzione morfologica dell'antica pianura.

Basandoci sulle quote, purtroppo molto scarse, segnate sulle tavolette, e con la scorta del rilievo geologico della zona, scegliendo quelle situate sui

---

[1]) Vedi p. es. certi tratti della striscia ghiaiosa di Fiume Veneto.

Si ricorda come il fenomeno della mancata rubescenza delle ghiaie diluviali nella zona delle risorgive, fenomeno che si verifica ovunque e su vasta scala in tali contrade, è dovuto ad una neutralizzazione, ad opera della falda freatica di risorgenza che imbeve il terreno, dei normali processi dell'alterazione che conducono alla ferrettizzazione.

A lor volta le oscillazioni della falda risorgente che si manifestano tanto nel senso verticale quanto in quello orizzontale, sempre molto pronunciato ai nostri giorni e più ancora nei tempi passati per la maggior quantità delle acque che alimentavano la falda stessa, estendono la sua influenza pure su una cospicua zona situata a monte dell'attuale linea media di affioramento. Essa appare di conseguenza priva della caratteristica rubescenza e decalcificazione.

banchi argillosi, si riesce ad ottenere un quadro molto interessante qualora ci si serva di esse per tracciare le curve di livello. Si nota così che il piano argilloso forma un unico vasto e ampio cono di deiezione composto da due elementi costruttivi (coni secondari) che si incontrano un po' a oriente dell'attuale corso del Sile.

Se la rientranza delle curve di livello in questa corrispondenza non è un fatto puramente accidentale, il che si dovrebbe escludere dato che si manifesta per quattro volte consecutive, si può vedere come l'antica Bassa pianura in destra Tagliamento sia stata costruita o da due principali correnti simultanee, oppure in due fasi di poco susseguenti, durante le quali in un primo tempo veniva abbandonato il settore più occidentale, per una probabile deviazione a oriente dell'asse di costruzione.

In entrambi i casi esse vanno riferite ad un unico più grande ciclo di alluvionamento dipendente da vaste correnti che depositarono qui a valle i più sottili materiali di torbida.

Questa constatazione rende dunque molto probabile esser stata una successiva diminuzione di portata la causa principale che costrinse queste vaste correnti fluvioglaciali a suddividersi verso il basso in singoli rami di piena, non essendo più in grado di abbracciare tutto l'antico territorio di spaglio. A sua volta nulla vieta di supporre che queste correnti più ristrette siano state compensate da una maggiore velocità ed energia, sì da permettere il trasporto di ghiaia in zone situate molto più a sud delle precedenti.

Nessun ostacolo quindi si oppone ad estendere anche a questa Bassa pianura, situata in destra Tagliamento, le stesse conclusioni esposte per l'analogo territorio situato alla sua sinistra e che, di conseguenza, le striscie ghiaiose che si insinuano nella massa argillo-sabbiosa siano di poco successive alla deposizione di quest'ultime.

Ancora un punto resterebbe ora da chiarire, e cioè il sincronismo delle due manifestazioni.

Giustamente Egidio FERUGLIO aveva rilevato come la massa globale delle alluvioni ghiaiose che si insinuano nella Bassa pianura fra Tagliamento e Torre sembra essere molto superiore alla capienza dei solchi di terrazzamento della soprastante Alta pianura; a sua volta l'ampiezza della fronte su cui ha avuto luogo tale fenomeno poneva automaticamente certe zone fuori dal dominio e di possibili divagazioni delle correnti di terrazzamento.

Era pertanto necessario ammettere che l'invasione ghiaiosa pur essendo posteriore alla costruzione generale della pianura originaria, doveva aver avuto inizio ed essersi fors'anche in buona parte svolta in una fase anteriore al vero e proprio terrazzamento della pianura pedemorenica.

Il FERUGLIO cercava altresì di collegare questo terrazzamento iniziale della Bassa pianura con una prima notevole oscillazione del ghiacciaio tilaventino nella pianura prima della sua definitiva retrocessione dietro la prima cerchia morenica (la più esterna).

In questo tempo le acque di fusione, sia per la cresciuta pendenza del piano a causa dell'accumulamento dei coni di deiezione, sia per un più rapido squagliamento del ghiacciaio, sarebbero riuscite a protrarre i coni di deiezione ghiaiosi oltre il limite attuale delle risorgive. Questo fenomeno, gradatamente limitandosi, sarebbe persistito anche durante la successiva fase di terrazzamento e forse anche nel Postglaciale, in rispondenza dei corsi acquei pedemorenici, dai quali dipendono le zone ghiaiose più estese e potenti della Bassa pianura pedemorenica e come lo dimostrerebbero il Corno e il Cormòr che nelle forti piene, riescono anche oggidì a trasportare ciottolame sino a sud della linea delle risultive. (Pag. 132-133).

La fase che intercede fra questi due cicli alluvionali, scrive il FERUGLIO, corrisponderebbe ad un periodo di scarso alluvionamento nella Bassa pianura dove si sarebbe sviluppata una flora palustre, che avrebbe originato gli strati di torba interposti fra le argille e le ghiaie. Data l'intima connessione delle fasi del ghiacciaio con quelle di alluvionamento e di terrazzamento, non sarebbe fuor di luogo supporre che questa fase coincida appunto con una prima retrocessione del ghiacciaio dietro la prima cerchia, che fu seguita però da una nuova avanzata, che alle morene würmiane più esterne e parzialmente degradate avrebbe sovrapposto, in posizione un po' arretrata un nuovo poderoso argine morenico.

Egli propone pertanto il seguente schema di sincronismo:

1. Avanzata del ghiacciaio e suo arresto alla fronte dell'anfiteatro. Deposizione nell'Alta pianura delle conoidi fluvioglaciali superiori e nella Bassa pianura delle alluvioni sabbioso-argillose.

2. Retrocessione del ghiacciaio e deposizione della zona esterna della prima cerchia. Parziale terrazzamento nella pianura con formazione di torba nella Bassa pianura.

3. Nuova avanzata del ghiacciaio e deposizione della zona interna della prima cerchia morenica. Nuovo alluvionamento nell'Alta pianura e deposizione delle alluvioni ghiaiose sopra i banchi sabbioso-argillosi nella Bassa pianura.

4. Retrocessione del ghiacciaio dietro la prima, la seconda e la terza cerchia con deposizione delle conoidi intermoreniche. Terrazzamento delle conoidi superiori e deposizione delle conoidi inferiori nell'Alta pianura. Prosecuzione della deposizione delle alluvioni ghiaiose nella Bassa pianura sopra i banchi sabbioso-argillosi.

La situazione in destra Tagliamento è, come si è detto, molto simile a quella ora citata. In apparenza, però, sembra che l'investimento ghiaioso della Bassa pianura abbia avuto luogo quando il terrazzamento dell'Alta pianura si trovava già in fase alquanto pronunciata, dato che le striscie ghiaiose si sviluppano dal piano terrazzato che scende a sud della foce del Cosa.

Se non che tale stato di cose può essere in realtà più apparente che effettivo per un maggior risalto del piano di terrazzamento impresso in un secondo tempo da una più intensa demolizione della pianura situata tra la foce del Cosa e Casarsa rimaneggiando in questo tratto l'originario allacciamento delle striscie ghiaiose con l'antica Alta pianura.

Comunque anche se nella zona pedemorenica l'investimento ghiaioso della Bassa pianura può aver avuto una leggera precedenza su quanto si è svolto in destra Tagliamento, oppure anche se in quest'ultimo settore di spaglio il fenomeno si è protratto più lungamente nel tempo, resta tuttavia assodato che tale avvenimento è avvenuto ancora in tempi molto antichi (pur sempre però spettanti al Diluviale recente) e che si inquadra nel suo complesso nello schema più sopra riportato.

Il terrazzamento dell'Alta pianura del Tagliamento

All'iniziale terrazzamento della Bassa pianura ha certamente corrisposto nell'Alta pianura una parziale incisione degli originari coni di deiezione come pure di parte almeno della cerchia morenica più esterna.

Tale fenomeno si è maggiormente pronunciato in un tempo successivo quando il ghiacciaio, entrando in netta fase di regresso, si attesta su posizioni più arretrate. Ha così inizio la fase di deciso terrazzamento della pianura pedemorenica, ossia il suo parziale abbandono da parte delle acque fluvioglaciali e il loro infossarsi entro più ristretti alvei.

Le scarpate che si delineano in tal modo nella pianura segnano i limiti successivamente raggiunti dalle correnti fluvioglaciali passanti ad un regime idraulico sempre più ridotto.

Il terrazzamento della pianura pur avendo un unico aspetto generale presenta tuttavia notevoli variazioni di dettaglio nei diversi settori del piano in relazione alle più specifiche caratteristiche delle singole correnti, alla loro alimentazione e costanza di deflusso.

Sul terrazzamento dell'ala orientale della pianura ad opera di correnti defluenti dalla stretta di Qualso e sulla conseguente formazione del piano terrazzato di Adegliacco già si è parlato in occasione del Torre.

1. Cono di Leonacco (Cormòr).

Su quanto si connette alle correnti che sboccavano in corrispondenza dell'attuale Cormòr notiamo subito che il terrazzamento è stato molto irregolare, sia per la tendenza delle correnti stesse a disalveare, riversandosi ora a destra ora a sinistra sul piano circostante, sia forse pure per una maggiore incostanza del regime idraulico.

Passato dunque il periodo della loro espansione massima queste correnti fluvioglaciali cominciarono a restringersi entro più ristretto spazio, terrazzando di conseguenza il loro esteso cono di deiezione.

I primi lembi terrazzati si rinvengono già entro l'ambito dell'anfiteatro morenico presso Cassacco, Vendoglio e alla confluenza colla Soima, sia scolpiti nei declivi morenici, sia in più proprie alluvioni fluvioglaciali. Il loro sviluppo non è tuttavia rilevante. Più forte è invece l'erosione esercitata sui colli morenici esterni di Leonacco, Tavagnacco e Pagnacco; in modo particolare fra le due prime località citate, ove si delinea un'ampia insenatura colma di alluvioni fluvioglaciali.

Le acque assecondando la curva già delineata a Leonacco (data la relativa antichità di tali morene) scendevano sul piano con tendenza a ridurre le loro espansioni sul lato orientale e ad accentuarle su quello opposto, di ponente. Esse abbandonarono di conseguenza tutto il piano situato al di là di un modesto gradino che si delinea a oriente di Feletto e che si inarca verso Paderno per sfumare nel piano a nord di Udine.

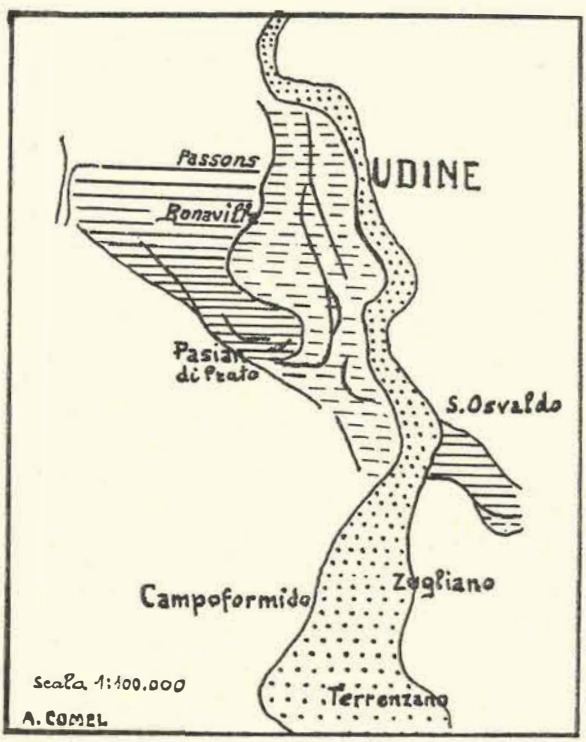
Sulla sponda opposta le acque contenute dalle morene di Pagnacco tracimavano probabilmente più a sud fra Plaino e il Cotonificio Vecchio, come si sarebbe indotti a ritenere interpretando quel leggero, ma distinto avvallamento del suolo che si nota a tergo del paesello di Cormòr fino all'altezza di Passòns.

Esse si dovevano tuttavia dividere in vari rami per aggirare il probabile ostacolo costituito dalla dorsale di Pasiàn di Prato.

Questa dorsale, larga in media mezzo chilometro ed alta al massimo da quattro a cinque metri sul piano, si delinea a Nogaredo di Prato e va vieppiù sviluppandosi a sud-est di Bonavilla nel piano terrazzato di Pasiàn di Prato; riprende poi al di là del Cormòr a sud di S. Osvaldo in direzione di Cussignacco.

La posizione di tale rilievo, ad andamento nordovest- sudest, è trasversale alla direttrice di costruzione e del terrazzamento generale della pianura pedemorenica, ed è pertanto difficile inquadrarla negli effetti di tali fenomeni.

Le dorsali di Bonavilla - Pasian di Prato e di S. Osvaldo (in tratteggio pieno); **l'adiacente piano terrazzato dal Cormòr nella fase cataglaciale del Würmiano** (in tratteggio spezzato) **colle principali scarpate con le quali degrada nel solco di terrazzamento postglaciale** (punteggiato).



Sulla più probabile origine di tale dorsale ci occuperemo in seguito parlando dei terreni prewürmiani.

Qui si ricorda che essa fu segnalata già nel 1900 dal TELLINI, che ne rilevava, fra l'altro, il suo parallelismo con l'allineamento dei rilievi più antichi di Pozzuolo, Carpeneto, Orgnano e Variano, leggermente curvo, con la concavità verso nord. Non ostante tali apparenze a cerchie concentriche ne escludeva categoricamente un'eventuale origine morenica, pur facendo presente la costituzione con ciottoli più grossi che non quelli delle adiacenti alluvioni.

Il TELLINI così concludeva: «In quanto all'origine di questi rilievi, che per la loro posizione trasversale rispetto alla direzione dei fiumi e per le loro scarpate assai addolcite, non devono affatto ritenersi altipiani isolati dall'erosione fluviale, rimango perplesso e, se debbo esprimere una opinione, direi che mi pare trattarsi di deiezioni torrentizie, a guisa di conoidi abbandonate sulla pianura per opera di correnti aventi relazione con l'ultima espansione glaciale» [1]).

Egidio FERUGLIO, nel 1920, ritiene insoddisfacente tale interpretazione «poichè i torrenti depositano i propri materiali in forma di rilievi semicircolari o a ventaglio, scendenti verso l'esterno, e mai in forma di rigonfiamenti stretti ed allungati trasversalmente alla direzione del proprio corso, come si presentano i dorsi in parola». Ritiene pertanto che «il terrazzo di Pasian di Prato si potrebbe considerare come originato da un graduale abbassamento del piano circonvicino dovuto da un lato all'erosione del Cormòr e dall'altro lato alla *lavia* di Martignacco che, come sappiamo, ha operato un certo terrazzamento nella pianura». Riconosce tuttavia come non si possa «spiegare come questa continuata erosione laterale, in grazia alla quale doveva emergere l'attuale ripiano sopraelevato, abbia potuto lasciare tracce in un pendio dolcissimo, anzichè in uno o più gradini un po' pronunziati». Ritiene altresì che una spiegazione consimile più difficilmente si adatta alla dorsale di S. Osvaldo ove non sarebbe assolutamente possibile precisare la provenienza e la direzione delle acque terrazzanti. Ritiene pertanto più probabile che entrambe queste dorsali siano lembi di un'antica alluvione, sopraelevate nella pianura e ricoperte durante l'ultimo periodo Diluviale da un leggero mantello ghiaioso così sottile da non cancellarne il rilievo [2]).

Nello studio sulle risorgive, del 1925, pone poi in rapporto tale dorsale di Pasian di Prato coll'esistenza di un banco conglomeratico stendentesi nella pianura a una profondità media di 30-50 metri e che in corrispondenza della dorsale citata si solleverebbe al di sotto delle ghiaie würmiane dandole origine. (Op. cit. pag. 16).

Ci si avvicina così a quella più giusta interpretazione che, come vedremo, si può estendere a tutti i rilievi prewürmiani friulani.

Col progredire del terrazzamento l'insenatura di Leonacco viene incisa dapprima da una corrente larga un centinaio di metri, che corre lungo il ciglio morenico scavando un distinto solco simile a letto fluviale abbandonato; poi da una più imponente massa d'acqua, che scolpisce una scarpata diretta a sud-est, limitante un piano più elevato ed uno più basso situati, rispettivamente, a una quindicina e a una decina di metri sul Cormòr.

---

[1]) TELLINI, A. - *Descrizione geologica della tavoletta topografica di Udine.* - Udine 1900. Pag. 10.

[2]) *I terrazzi della pianura pedemorenica friulana.* Pag. 43.

A sud di Tavagnacco il terrazzo a cui si è più oltre accennato stendentesi fra Feletto, (Paderno) e il Cotonificio Nuovo, viene ripetutamente solcato ed inciso con docce e scarpate più o meno continue e decise che denotano il corso impetuoso di singole correnti di piena e quello di più omogenee masse d'acqua.

Sulla sponda opposta due terrazzi corrispondenti a quelli di Leonacco si delineano fra le alture moreniche di Pagnacco e il Cormòr, limitati da scarpate che a sud di Castellerio si fondono in una unica, alta una ventina di metri, fiancheggiante per un tratto l'attuale alveo del Cormòr.

Le acque, entrate quassù decisamente in fase terrazzante, più a valle si espandono ancora qua e là sulla pianura come lo dimostrerebbero leggeri avvallamenti del terreno.

Sotto Udine, infatti, una distinta depressione corre a sud-est di S. Osvaldo fra la dorsale del Manicomio e la linea ferroviaria Udine-Palmanova; presso il Casello q. 96 una piccola scarpata segna il limite orientale di tale divagazione.

A sud del Manicomio un altro avvallamento indica il deflusso di una corrente che si doveva dirigere a sud-est per le praterie «Modoletto» e «Prati dei Sospiri». Ancora più giù, un'altra corrente scendeva fra Cargnacco e Terenzano su Sammardenchia lambendo e incidendo il terrazzo di Pozzuolo.

Sulla sponda destra già ad un chilometro a SE di Nogaredo di Prato si nota ancora l'esistenza di un distinto solco, lungo un chilometro e largo un centinaio di metri, che incide la dorsale di Bonavilla.

Più a oriente un accentuato declivio incide il piano a Passòns descrivendo un arco, che poi si protende fino ad includere ed aggirare il paese di Pasian di Prato.

Il piano fra questa scarpata e il Cormòr verrà poi successivamente terrazzato con tre ulteriori scarpate meno appariscenti.

L'ulteriore e sempre più rapida diminuzione delle acque restringe queste ultime in sempre più anguste sponde.

Un antico alveo viene abbandonato a occidente di Colugna-Rizzi; un altro più piccolo a N.O. di S. Osvaldo.

Le acque non sormontano ormai più le sponde segnate dalle scarpate che sulla sinistra corrono fra S. Osvaldo, Zugliano e Terenzano, mentre sulla destra scendono da S. Caterina (Udine) a oltre Basaldella, ove si estinguono nel piano presso una località situata poco a monte di Carpeneto-Pozzuolo.

Entro queste sponde le acque nella loro ulteriore restrizione abbandonano talora numerosi piccoli terrazzi che degradano nel letto attuale del Cormòr. Il torrente a sud di Pozzuolo, ove non esistono più terrazzi, scorre

a livello della pianura vicina talora leggermente rilevato sulla campagna circostante foggiata ad ampio cono di deiezione.

Sebbene il FERUGLIO ritenga che il cono inferiore del Cormòr abbia il suo vertice a Pozzuolo e declini sempre meno accentuato a valle [1]) io ritengo esser difficile precisare qual parte di questa pianura possa corrispondere ad un cono sviluppantesi dai superiori di terrazzamento, similmente a quanto si riscontra nell'attigua costruzione del Corno.

Dato il carattere vagante delle correnti di piena del Cormòr è più verosimile ritenere che esse si siano sparse irregolarmente anche sulla pianura inferiore, che avrebbe pertanto mantenuto i tratti fondamentali della più antica costruzione originaria. Sarei di conseguenza più propenso a riconoscere in questa zona situata a sud di Pozzuolo solo un più limitato parziale rivestimento, che più accentuato in corrispondenza della via oggi battuta dal Cormòr va progressivamente affievolendosi via via che ci si allontana da tale asse di costruzione.

Concludiamo: Le correnti fluvioglaciali che si riversavano sulla pianura per il varco di Leonacco, dopo aver rimaneggiato la pianura situata più a valle, hanno successivamente vagato su di essa con correnti irregolari che si esaurivano piuttosto rapidamente nel piano.

Il terrazzamento è talora spiccatamente asimmetrico; manca cioè spesso la corrispondenza dei terrazzi sulle due sponde.

L'erosione è stata invero cospicua sia per ricchezza di alvei secondari abbandonati, sia per il numero di terrazzi scolpiti.

In tutto questo complesso e complicato sistema di terrazzi Egidio FERUGLIO riconosce l'esistenza di tre gradini più continui e meglio pronunciati a cui corrisponderebbero tre successivi principali letti alluvionali e quindi tre principali fasi erosive spettanti al Würmiano.

Il superiore si stende ad un'altezza massima di 20 metri sul torrente; il secondo a 15 metri; il terzo, o inferiore, a 10 o 12 metri. Essi corrisponderebbero alle tre fasi principali di regresso del ghiacciaio segnate dal successivo abbandono delle tre cerchie moreniche. Nel seguente periodo Alluviale sarebbero stati abbandonati solo i piccoli terrazzi situati al massimo due metri sopra il greto attuale del Cormòr.

Mi sia permesso di aggiungere che quanto sopra detto può essere riconoscibile solo allo sbocco del Cormòr in pianura; più a valle si perdono le tracce di sicuri riferimenti.

---

[1]) Ai suoi lati, all'altezza di Pozzuolo, si troverebbero due ampie depressioni, l'una diretta verso Morsano di Strada, l'altra fra Lestizza e Flumignano e percorsa nel 1920 dalle acque di piena del Cormòr tracimate all'altezza di Pozzuolo. (Pag. 26).

Ritengo, inoltre, che tutto il sistema terrazzato del Cormòr ed il complesso delle sue divagazioni, antiche e recenti, nella pianura, debba oggi venir riveduto per tentare con maggior successo l'inquadramento sincronico delle manifestazioni che si sono via via succedute su questo tratto di pianura. Cosa non facile, invero, anche perchè la lunghezza del territorio, che fu teatro di questi avvenimenti, ebbe come principale conseguenza il fatto che le correnti entrate a monte in fase terrazzante, a valle potevano collimare od anche rivestire l'adiacente pianura, similmente a quanto si è verificato per il sistema isontino.

Posso dire che già mi sono accinto a tale lavoro, ma che ci vorrà ancora del tempo prima che esso sia portato a termine.

2. *Cono di Martignacco.*

Come già si è detto la costruzione situata a destra di quella di cui ora si è parlato, e che attualmente è attraversata dal Tampognacco, non è stata terrazzata. Essa presenta tuttavia sul suo margine orientale tracce indubbie di erosioni che non è facile riconoscere esattamente a chi si debbano attribuire.

Una blanda ed estesa erosione, chiaramente percettibile sul terreno, inizia a sud-est di Martignacco al termine dell'arco descritto dal canale Ledra e si espande a ventaglio a mezzogiorno; passa a ponente del paese di Nogaredo di Prato raggiungendo il Canaletto Ledra, che poi segue fino circa a Colloredo di Prato; a oriente, invece, raggiunge il solco d'erosione che incide la dorsale di Bonavilla, su cui già si è fatto parola, e si estende a sud-est lungo tutta la dorsale stessa estinguendosi nei dintorni di Basaldella presso il Cormòr. La relativa imponenza di tale erosione fa ritenere probabile che essa si sia effettuata in due tempi diversi.

La depressione che si nota ai piedi della dorsale di Bonavilla-Pasian di Prato potrebbe infatti essersi delineata già in tempi precedenti ad opera di una vasta corrente che doveva scendere da Martignacco e passare per Nogaredo di Prato, q. 103 («la Madonna») a oriente di Colloredo di Prato e q. 86 («S. Canciano») a oriente di Campoformido.

Questa corrente che doveva inquadrarsi in quelle della generale costruzione della pianura pedemorenica, avrebbe lambito ed eroso la dorsale di Bonavilla-Pasian di Prato, che probabilmente già allora emergeva dal livello medio generale della pianura, come meglio spiegheremo in seguito, scolpendovi pure quel terrazzo che si nota a sud del Cimitero di Pasian di Prato.

Questa stessa corrente avrebbe inoltre foggiato a piano leggermente convesso la superficie occupata dai Pascoli di S. Canciano e quella retrostante che scende distinta da q. 103 a Colloredo di P. (q. 99). Essa potrebbe

forse dar pure ragione dell'eccezionale volume dei ciottoli che si trovano presso q. 107, il cui diametro di alcuni d'essi supera anche un metro.

Le acque, poi, che in un secondo tempo scesero a oriente di Martignacco espandendosi a ventaglio nei dintorni di Nogaredo di P. estinguendosi poco sotto, potrebbero aver usufruito dell'avvallamento già tracciato alla base del terrazzo di Pasiano, senza tuttavia potersi confermare con certezza tale loro deflusso.

Nell'inquadramento di tale complessa attività può avere pure interesse l'esistenza di quel distinto solco che incide trasversalmente la dorsale di Bonavilla, solco situato alla probabile confluenza delle acque che scendevano da Martignacco e da Leonacco, ma comunque troppo piccolo per riconoscere in esso una loro regolare via di deflusso. Più probabilmente qui convergevano e defluivano solamente le acque residue che si raccoglievano all'incontro delle due più potenti costruzioni laterali, o quelle che scendevano dalla cerchia esterna fra Ceresetto e Torreano, e che si raccoglievano nel dolce avvallamento di questo tratto di pianura pedemorenica.

3. *Cono di Fagagna.*

Il cono di deiezione che si sviluppa a sud di Fagagna è stato distintamente terrazzato. Il considerevole solco di erosione che si apre lungo il suo asse trae origine da un avvallamento che interrompe la continuità della cerchia morenica esterna presso Fagagna e che poi si prolunga nella pianura sviluppandosi in un solco d'erosione largo in media 400-500 metri e profondo nella parte più settentrionale, da 4 a 6 metri.

Le scarpate corrono subparallele fino al Canale Ledra; poi divergono e sfumano nella pianura.

Attraverso questa incisura scorrevano le acque di fusione del ghiacciaio würmiano che allagavano una zona situata fra la prima e la seconda cerchia morenica finchè non deviarono a ponente nel letto del Corno. Riversandosi sul sottostante piano costruirono un piccolo e piatto cono secondario di alluvioni il cui margine occidentale si può seguire fino all'altezza di Meretto di Tomba. È segnato dalla brusca deviazione che fa il R. Madrisana in sua corrispondenza e che poi segue fino all'incontro con lo «Scolo Viuzza»; il limite corre indi lungo la strada campestre che da q. 108 guida a Meretto di Tomba.

Il limite orientale è invece più incerto e sfuma all'altezza di Plasencis.

È dubbio, ma non impossibile, che le acque si siano pure riversate lungo lo «Scolo Lavia». Egidio FERUGLIO, anzi, vorrebbe vedere nell'ampia depressione allungata che si può osservare fra il colle di Variano e il villaggio di Vissandone la prosecuzione dell'alveo di Fagagna, che si estingue-

rebbe dunque fra Sclaunicco e Gallariano. Io riterrei invece più probabile che tale avvallamento sia effetto di più imponenti correnti precedenti alla fase principale del terrazzamento e provenienti sia dal gruppo di S. Daniele che da altri situati più a oriente.

4. *Cono di S. Daniele (Corno).*

Questa imponente costruzione alluvionale fu in seguito nettamente terrazzata. Un lungo solco di erosione, largo in media 1,5-2 km e profondo al suo inizio ben 32 metri, parte da Arcano inferiore e da Giavòns scendendo nella pianura per oltre una decina di chilometri (12,5-14,5); nell'ultimo tratto si apre a ventaglio e sviluppa un nuovo cono di deiezione che va vieppiù appiattendosi verso valle fino a raggiungere la linea delle risorgive.

I primi accenni di questa intensa fase erosiva si possono rintracciare in quel distinto leggero avvallamento del terreno che si trova a sud di S. Daniele, in Contrada Bredola.

Le correnti di terrazzamento, che a ritroso incidevano vieppiù la prima cerchia morenica, defluivano allora lungo i colli di Arcano; si espandevano poi improvvisamente a ponente incidendo con ampia curva la sponda destra per poi proseguire diritte a mezzogiorno deviando leggermente a sud-est.

In un primo tempo, quando l'incisione non era ancora molto profonda, e di conseguenza più corto il solco di erosione, esse si espandevano ad un certo punto anche sul piano circostante spazzandolo e lievemente erodendolo, come lo dimostra l'andamento delle curve di livello sensibilmente rientranti fra Coseano e Cisterna.

Non sembra però che tali disalveamenti siano stati frequenti. Il terrazzamento proseguiva regolare e uniforme dando luogo a due potenti scarpate che si sviluppavano parallele fino circa a Barazzetto, per poi divergere e sfumare nella pianura. Di esse l'orientale corre da Arcano Inferiore (180 m. s.m.) fino a Tomba-Villorba; è incisa presso Arcano Inf. da un ruscello, il Patocco, e solo lievemente intaccata sul rimanente dallo scorrimento delle acque piovane. L'occidentale, dopo aver descritto un'ampia curva presso Giavòns, prosegue diritta fino nei pressi di Pantianicco, a sud-ovest perdendosi nella campagna a oriente di Sedegliano.

Ai piedi di queste scarpate si trovano solo pochi e brevi terrazzi di scarsa importanza, se considerati nel complesso del sistema e del quadro generale della costruzione della pianura. Essi si osservano a Giavòns, a Rodeano Basso e a Nogaredo di Corno ove indicano i successivi restringimenti del letto del corso fluviale.

Il terrazzo di Giavòns giace cinque metri circa sul piano di fondo del Corno verso il quale presenta una leggera pendenza. Vi si raccordano,

più a valle, fra Rodeano Basso e Alto, due piccoli gradini che a monte si confondono in un unico ripiano. Essi sono stati scolpiti quando le acque ritraendosi in più breve spazio diedero luogo in questa zona alla formazione di un'ansa più ristretta e più pronunciata. Successivamente vennero scolpite due più piccole sponde presso Raucicco.

Più a valle, presso Nogaredo di Corno, venne in seguito abbandonato un altro piccolo terrazzo e un'altra scarpata venne incisa fra Meretto di Tomba e Pantianicco. Quest'ultima (e forse anche quella precedente) è scolpita al vertice del nuovo cono di deiezione che si sviluppa dal solco di terrazzamento nei pressi di Barazzetto.

E. FERUGLIO, che come dissi si è occupato in modo particolare con questi terrazzi, pur riconoscendo lo scarso sviluppo del sistema terrazzato del Corno vorrebbe vedere pur qui l'esistenza di tre livelli. Il più elevato, che si identifica con l'originaria pianura, si trova ad un'altezza massima di 33 metri sull'attuale torrente. Gli altri due si stenderebbero ad una decina di metri e, rispettivamente, a 3-5 metri sopra il greto del Corno.

5. *Cono di Pinzano (Tagliamento).*

Le alluvioni deposte sul margine occidentale della pianura tilaventina furono profondamente erose dal Tagliamento che andava via via riunendo in un'unica corrente tutte le acque di fusione del ghiacciaio in continuo regresso.

Dell'originaria costruzione rimangono così oggi solo pochi lembi separati da potenti scarpate dall'attuale alveo del fiume.

Sulla destra un primo lembo terrazzato si rinviene presso Pinzano (201 m) ad una settantina di metri sul greto attuale del Tagliamento. È limitato con ampia curva dalla scarpata del Tagliamento; più sotto, dopo l'incisura del torrente Gercia si collega col terrazzo di Valeriano (184 m), a sua volta inciso dal Ruat di Valeriano, e con quello di Spilimbergo (132 m) che viene troncato dal Cosa all'altezza di Gradisca (110 m).

Il piano terrazzato, che scende fin qui con una regolare pendenza di circa 7 ‰, perde improvvisamente quota, e la corrispondenza con la sponda opposta, denotando d'aver subito estesa erosione da correnti dipendenti dal Meduna.

Una più bassa scarpata segna tuttavia ancora la naturale ulteriore prosecuzione della precedente. Essa si delinea lungo la Roggia dei Molini e sfuma nella pianura presso Arzene; limita il terrazzo di Arzenutto, che si sviluppa in modo particolare fra Arzene e Arzenutto e che alla freschezza delle zone circostanti contrappone una, sia pur moderata, ferrettizzazione.

Tale terrazzo è circa 2 metri più alto del piano alluviale del Tagliamento dal quale lo separa una distinta scarpata, che scende da Cosa per

Pozzo ed Aurava. Lungo essa la rubescenza del terreno comincia a farsi palese presso Pozzo ove si sviluppa senza nette distinzioni dalle attigue alluvioni sottili e giallastre del Meduna e del Cosa. Si fa particolarmente distinta, specie nei mesi estivi, presso la chiesetta dei SS. Filippo e Giacomo ove una cava permette di constatare la presenza delle ghiaie del Tagliamento e quindi la pertinenza di tale terrazzo a questo sistema fluviale.

Su questa sponda destra del Tagliamento non si notano altri livelli terrazzati di particolare importanza. Si possono tuttavia ricordare quattro piccoli terrazzi, uno dei quali è situato nell'insenatura di Pinzano in località «Rive del Bass»; è attraversato dal ruscello Gercia ed è inciso dal Tagliamento. Un altro piccolo terrazzo, foggiato a cono di deiezione, si trova allo sbocco del Ruat di Valeriano; un terzo, più elevato, si stende a quota 130 a nord della Stazione ferroviaria di Valeriano; si ha infine, il piccolo ripiano di Gradisca, sensibilmente ferrettizzato, che probabilmente si livella con la sottostante pianura, che si sviluppa nel terrazzo di Arzenutto.

Sulla sponda sinistra del Tagliamento troviamo un primo lembo della pianura addossato al Monte di Ragogna, presso S. Pietro e Borgo di Mezzo, a 220 metri e rispettivamente a 205 m s.m., ossia a 70 metri circa sul greto del Tagliamento.

Più a sud, sorpassato il profondo solco scavato dal R. Ponte entro tenacissimi conglomerati, continua nel lembo di Villuzza (201 m), a sua volta limitato dalla profonda incisione del R. Fossal.

Il piano continua indi per Vidulis (125 m), Dignano (112 m), Bonzicco (107 m), S. Odorico (93 m), Turrida (81 m) e Rivis (71 m).

La potente scarpata che lo separa dal letto del Tagliamento, dopo Turrida devia a sud-est e si estingue nella pianura circostante all'altezza di Pozzo, in prossimità di Codroipo.

Anche su questa sponda non si notano altri importanti terrazzi. Solo piccoli e sottili lembi allungati si accostano qua e là alla scarpata principale e formano piccoli gradini sul greto del fiume; così p. e. presso Bonzicco, Carpacco, Aonedis, ecc.

La scarpata si presenta spesso profondamente incisa ed erosa da innumerevoli rivoli pluviali, che verso l'alto si allargano in minuscoli bacini imbutiformi attraversati dai rigagnoli che poi si uniscono in un unico canale, che si scarica nel letto del Tagliamento, passando talora su piccoli coni di deiezione formati col materiale portato dall'alto. Ogni ruscello incide così la scarpata dando origine nell'intervallo fra l'uno e l'altro a sproni e a prominenze talora assai pronunciate.

In conclusione nel cono di deiezione solcato dal Tagliamento non si osserva una successione regolare di terrazzi, ma un unico gradino principale

sul greto attuale del fiume, alla cui scarpata si affiancano qua e là piccoli lembi terrazzati molto bassi e comunque di secondaria importanza.

A monte della stretta di Pinzano continuava ancora per breve tratto una pianura. Ci rimangono di essa alcuni lembi segnalati e descritti da Egidio FERUGLIO.

Uno di essi è addossato al monte di Ragogna a 160-165 m s.m. e a una quindicina sopra il letto del fiume su cui termina con scarpata ripida e frastagliata. Ad esso, sulla sponda opposta del Tagliamento, corrisponde un'altra superficie terrazzata situata presso Flagogna nell'angolo di confluenza del Tagliamento con l'Arzino. Il terrazzo è alto da 20 a 25 metri sul letto di quest'ultimo e 29 metri circa su quello del Tagliamento.

Rimpetto a questo terrazzo di Flagogna, sull'altra sponda dell'Arzino, si nota un'altro terrazzo, che si eleva a 25 metri sul torrente, presso il villaggio di Colle.

Più giù oltre il Pontaiba, v'è un ulteriore placca terrazzata a ridosso della quale stanno le case di Campeis.

Queste terrazze, talora cosparse di depositi morenici, fanno parte di un unico piano originario che si collega con i terrazzi esterni dell'aperta pianura del Tagliamento. Le alluvioni sciolte del Würmiano, che ne costituiscono la sommità, furono deposte al ritiro del ghiacciaio, quando già cominciava l'incisione della massa alluvionale precedentemente deposta. Esse poggiano su conglomerati, probabilmente prewürmiani, e questi sulle rocce mioceniche in posto.

Ricordiamo infine che più a monte, nel Campo di Osoppo, non vi sono più terrazzi alluvionali. L'alveo del Tagliamento giace circa allo stesso livello della pianura; non ha precisi confini ed è stato più volte ristretto con argini.

Durante questa grande fase di terrazzamento sono dunque quasi esclusivamente le alluvioni dell'Alta pianura che vengono erose e rimaneggiate. Nella Bassa pianura, invece, l'esaurirsi delle correnti di piena non apporta forti variazioni. È giustificato ritenere, come già si è detto, che in questo periodo sia continuata, in certi tratti, di più diretto dominio delle correnti, la deposizione delle alluvioni ghiaiose sulle vie già precedentemente battute. Certamente, poi, si è avuto un avanzamento delle costruzioni deltizie in corrispondenza delle più forti correnti (Tagliamento).

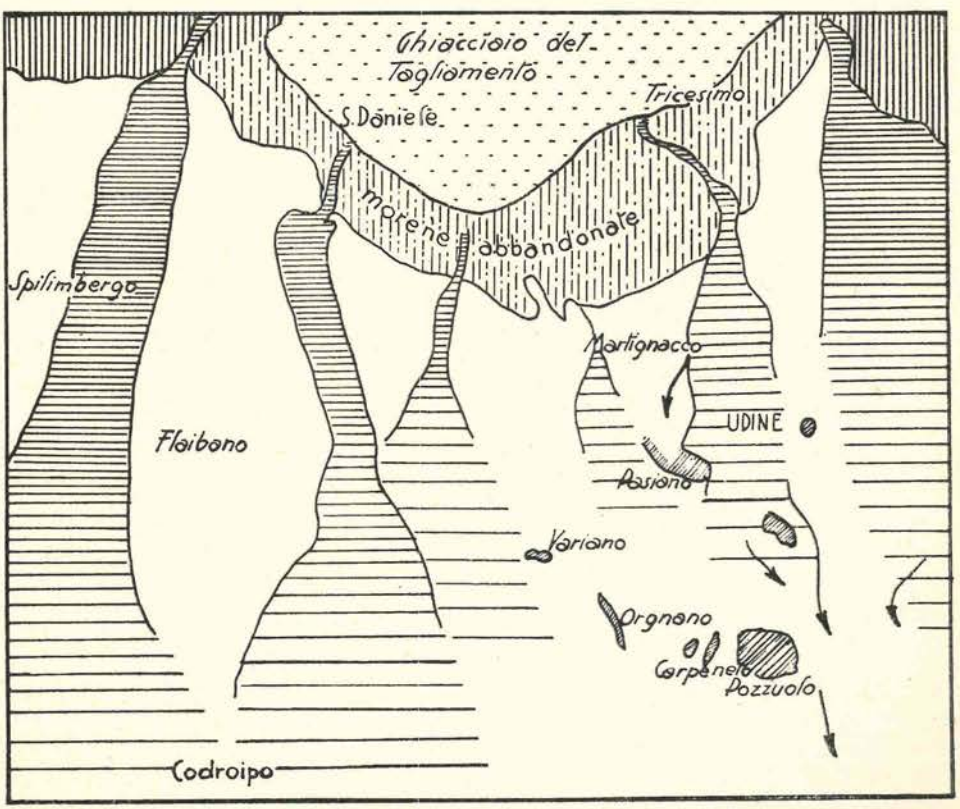
È altresì probabile che in questo periodo si sia iniziato quel terrazzamento della Bassa pianura ad opera delle correnti di risorgenza, terrazzamento che ha assunto particolare sviluppo e consistenza nel successivo periodo Postglaciale.

Circa un eventuale avanzamento generale della linea di spiaggia in seguito all'ulteriore apporto di sottili elementi nulla si può dire di positivo.

Secondo Egidio FERUGLIO, anzi, alla fine del Würmiano, in seguito al progressivo innalzarsi del livello marino, dovuto allo sciogliersi dei ghiacci e in parte forse anche per un movimento di depressione della pianura, avrebbe avuto luogo un avanzamento del mare verso settentrione, portando di conseguenza la linea di spiaggia alquanto a monte del limite settentrionale delle lagune di Grado, di Marano e di Càorle.

Durante questa più antica fase postglaciale si sarebbero anzi formati i lidi, i cui resti, attualmente inclusi e sepolti nella pianura, si stendono a sud di Aquileia e presso la foce dell'Aussa per ricomparire a Pontecasali sotto Portogruaro. (*Nuove Ricerche* ecc. pag. 36).

L'alta pianura centrale friulana all'inizio della fase cataglaciale del Würmiano



Il tratteggio orizzontale indica le principali correnti che si riversavano sul piano, terrazzandolo. (Correnti I, II, III, IV, VI, VII della precedente illustrazione di pag. 65).

5. La pianura del Tagliamento durante il Postglaciale

Il definitivo ritiro del ghiacciaio dalla pianura porta pure allo sgombero dell'area in cui oggi si stende il Campo d'Osoppo.

Data la forte escavazione qui compiuta dal ghiacciaio, si costituì un vasto lago verosimilmente più profondo nella parte a monte e prolungantesi con due rami ad ovest ed a est del gruppo del Monte San Simeone.

Le acque di fusione del ghiacciaio in regresso si riunirono pertanto in corpo unico nel Tagliamento, che prendendo ora la via situata a est del gruppo del S. Simeone-Brancot, già percorsa dal ghiacciaio del Fella (e in tempi più antichi dal Fella stesso, in quanto che il Tagliamento preglaciale defluiva per la valle ove è ora il lago di Cavazzo), imbonisce progressivamente la conca lacustre di Osoppo, col contributo dei torrenti prealpini, che in essa si versano. Resta come ultimo residuo l'attuale lago di Cavazzo [1]).

Il corso del Tagliamento si tiene sulla destra e prendendo la via di Pinzano convoglia lungo questa direttrice tutte le acque che affluiscono nel suo bacino idrografico. La cospicua portata mantiene vivo tutto il solco precedentemente aperto dalle correnti fluvioglaciali di terrazzamento. Il greto amplissimo attenua l'impeto delle acque di piena e le poderose sponde ne contengono validamente l'ingente massa. Ma più a valle, ove il fiume diviene pensile, esse dilagano ora qua ora là accrescendo ed estendendo il nuovo cono di deiezione, in via di formazione, fra il Lemene e il Taglio-Stella, erodendo o sommergendo, di conseguenza, definitivamente, in questo tratto, l'originaria costruzione sabbioso-argillosa, che una volta doveva estendersi unita dal Noncello al Torre.

Le prime origini di tale recente cono di deiezione del Tagliamento si possono intravedere già a sud di Spilimbergo, presso le foci del Cosa, in quel piano che si sviluppa dal letto attuale del Tagliamento e che a ponente è limitato dalla piccola scarpata che lo separa dal ripiano ferrettizzato di Gradisca, ai piedi della «Ripa alta»; indi più a valle dall'altra piccola scarpata che abbiamo visto esistere lungo la roggia dei Molini in corrispon-

---

[1]) Cfr. GORTANI, M. - *Prealpi e Alpi Carniche.* Atti XIII Congr. Geografico ital. - Udine 1937.

denza del ripiano ferrettizzato di Arzene; successivamente, dopo Casarsa, a ponente di S. Vito al Tagliamento, il limite corre lungo il Rio Versiola fino a Portogruaro, lasciando a oriente di questa città un lembo argilloso più antico. Sulla sponda sinistra del Tagliamento il cono postglaciale si pronuncia presso Rivis ed il suo limite corre lungo la scarpata che lo separa dal piano superiore ferrettizzato; raggiunge Codroipo e il Taglio-Stella, lasciando anche qui alcune plaghe argillose fra Rivignano, Teòr e Precenicco, che denotano come in queste zone marginali l'azione delle correnti postglaciali è stata più blanda, limitandosi talora a un semplice rimaneggiamento.

Il progressivo affievolirsi delle portate di piena, passando dai tempi più antichi del Postglaciale a quelli odierni, determinò a sua volta un ulteriore abbandono di vasti tratti di questa più recente costruzione del Tagliamento, che aveva pur essa seguito le leggi generali dell'alluvionamento, risultando pertanto costituita a monte da una zona prevalentemente ghiaiosa, e a valle da un'altra prevalentemente sabbiosa.

Le successive più ridotte correnti di piena, non potendo più abbracciare tutta l'antica superficie di spaglio, vanno vieppiù suddividendosi in singoli rami, che l'attraversano, ora, con rami più ristretti, ma più impetuosi, spingendo molto più a valle le alluvioni ghiaiose.

A differenza di quanto avviene nelle parti più settentrionali del cono postglaciale del Tagliamento, ove le più sottili alluvioni sabbioso-limose si sviluppano spesso gradualmente dalle masse prevalentemente ghiaiose retrostanti e che talora ricoprono con spessore vario e irregolare, in questa zona più meridionale del cono esse si stendono con maggiore potenza e uniformità. Le striscie ghiaiose, che le attraversano, hanno pertanto una particolare e caratteristica fisionomia di masse estranee e indipendenti dai terreni più antichi circonvicini.

L'acuto osservatore riesce ad individuare anche a occhio quali siano state queste più antiche plaghe abbandonate. Qualora di tipo ghiaioso, esse presentano i ciottoli con la superficie ruvida e rugosa; qualora siano invece di tipo sabbioso-limoso l'incipiente alterazione è svelata da una tinta più giallastra del suolo e dalla presenza in esso di noduli di caranto; come pure, talora, da un più spiccato grado di argillosità.

Le vie più recentemente percorse spiccano, invece, per la loro freschezza e per il loro eventuale ciottolame a superfici liscie e intatte.

L'accurato rilievo del cono postglaciale del Tagliamento è riuscito ad individuare le principali vie più intensamente percorse dalle sue acque in fase di progressiva restrizione.

Si rileva così che il Tagliamento, che già a Spilimbergo manifestava la tendenza a defluire sulla destra del suo ampio letto passando nelle vici-

nanze di Gradisca, Cosa, Aurava e Valvasone, all'altezza di S. Vito scindeva la sua corrente principale in due rami: quello di destra puntava su Cordovado e terminava con cinque diramazioni secondarie, di cui le tre più occidentali si scaricavano nel Lèmene, mentre la quarta proseguiva a tratti fino a Teglio e Fratta, e la quinta si espandeva a oriente di Cordovado; quello di sinistra, invece, toccava Morsano e Mussòns, e fu la via maggiormente battuta in seguito dalle acque.

Le plaghe ghiaiose situate fra Valvasone e Casarsa, come pure quelle situate sull'altra sponda, fra Biauzzo, Camino di Codroipo e Varmo, andrebbero più verosimilmente considerate come vie più eccezionali di deflusso, corrispondenti a impetuose correnti di piena esaurientisi subito dopo passato il periodo di massima colma.

Se vogliamo ora paragonare la striscia ghiaiosa postglaciale di S. Vito-Cordovado e di S. Vito-Morsano, con quelle subferrettizzate di Orcenico-Villafranca e di Casarsa-Prodolone, non possiamo fare a meno di rilevare il parallelismo e la stretta analogia che intercorre fra entrambe. Anche qui si attraversa una zona sabbioso-limosa che la tenue alterazione subìta dimostra di esser stata deposta in un tempo di poco anteriore a quello dei filoni ghiaiosi, che furono fin poco fa usufruiti dal Tagliamento in periodi di eccezionale piena.

Se il confronto si vuole estendere ancora più oltre, a tutte le striscie ghiaiose che si insinuano nella antica Bassa pianura pedemorenica, e si considerino i principi che regolano i rapporti fra questi rami ghiaiosi e le vicine masse sabbioso-argillose, si ottiene un'ulteriore conferma di quanto si è presupposto, e cioè che queste ghiaie non rappresentano solamente vie di deflusso di correnti più ristrette e più veloci, ma che esse sono pure di età più recente che non le circostanti masse sabbioso-argillose, o comunque a elementi più sottili.

Il fenomeno, dunque, che si è manifestato con maggiore imponenza in tempi molto antichi (Diluviale recente) si è ripetuto anche in tempi più recenti, variando solo per la grandiosità della manifestazione, ma non nel suo principio.

Il terrazzamento delle risorgive

Durante la fase cataglaciale del Würmiano, e specialmente in quella successiva, durante la quale il Tagliamento costruiva il suo cono di deiezione postglaciale e la sua gettata deltizia, a cui si accennerà in seguito; mentre gli altri corsi d'acqua maggiori divagavano ancora sulle zone che attraversavano, un importante lavoro di erosione si compiva nella Bassa pianura ad opera delle risorgive.

Il terrazzamento, sostanzialmente, non è altro che l'escavo di una valle entro la pianura. Gli stessi principi che governano l'erosione delle valli nelle regioni montuose e di collina valgono pure per il terrazzamento dei fiumi nella pianura (Alta pianura) e per quello delle risorgive nel piano ad esse circostante (Bassa pianura).

Anche in quest'ultimo caso l'erosione è provocata dal dislivello esistente fra la posizione della sorgente e quella della foce del corso d'acqua. Quanto maggiore è tale differenza altimetrica, e quanto più vicini sono i due punti estremi, tanto maggiore è la forza viva delle acque, e tanto più intensa è quindi l'erosione, ossia la rimozione degli ostacoli che tendono a mantenere il dislivello fra i due punti e ad impedire l'equilibrio statico che l'acqua tende a raggiungere.

Evidentemente per il fatto stesso che le risorgive nascono a quote relativamente basse, e per lo più ancora molto distanti dalla linea di spiaggia, per la debole pendenza della pianura, e per la relativamente piccola massa di acqua, scarsa risulta in genere la loro azione erosiva. Ma quando le risorgive non sboccano direttamente nel mare, ossia in uno specchio d'acqua calmo e con oscillazioni altimetriche praticamente trascurabili, ma sboccano in un altro corso d'acqua con livello incostante e variabile, anche il terrazzamento si accentua per l'esistenza di un doppio gioco. Infatti quando il collettore innalza il livello delle sue acque, in seguito ad uno stato di piena, le risorgive che in esso affluiscono si mettono verso la foce a livello con la nuova più alta soglia di scarico. Ne consegue un rigurgito e allagamenti delle zone retrostanti con allargamento del solco di erosione. Indirettamente tutta la falda freatica trovando un ostacolo al suo deflusso è costretta ad innalzarsi e a sgorgare eventualmente in posizioni più arretrate delle consuete.

Quando il collettore abbassa il livello delle sue acque, nei periodi di magra, si ha una depressione generale della falda freatica affluente, l'allineamento del livello delle risorgive con la nuova soglia di scarico e quindi un eventuale accentuarsi del loro approfondamento nel piano circostante.

Evidentemente quanto più frequenti e quanto maggiori sono le oscillazioni del livello del collettore, nel senso della frequenza e della profondità (o altezza), tanto maggiori sono pure le ripercussioni sulle risorgive che vi affluiscono, e quindi in definitiva l'ampiezza e l'altezza del solco di incisione e con essa quello del terrazzamento, specie se assecondati da una cospicua massa d'acqua.

Ne consegue dunque che il terrazzamento dipende pure dalla caratteristica idrografica delle arterie fluviali che fungono da collettori delle risorgive.

Si comprende dunque perchè le risorgive che sboccano nel Meduna e, meno accentuatamente, quelle che raggiungono il Livenza hanno in genere

profondi solchi di terrazzamento e molto più evidenti di quelle che sboccano nel mare specialmente se piccola è la loro portata e lungo il percorso.

Variazioni della soglia di scarico, massa d'acqua e pendenza del piano sono dunque i tre principali fattori che influiscono sull'intensità del terrazzamento.

Non staremo qui certo ad elencare tutti i terrazzi di risorgiva che solcano la Bassa pianura del Tagliamento. Ne ricordiamo solo i principali rimandando il lettore ai lavori che di essi più specificatamente ne trattano.

Procedendo da oriente a ponente, la risorgiva più importante è il *Corno* che si origina nei pressi di Gonàrs. All'altezza di Molino di Mezzo è accompagnato da due scarpate alte due o tre metri, che vanno gradualmente accostandosi verso Castello; proseguono ben marcate fino a S. Giorgio di Nogaro e poi, meno accentuatamente, fino a Porto Nogaro, ove praticamente cessano, pur potendosi ancora seguirne le tracce per altri due chilometri più a sud, ove la corrente si mette a livello della campagna circostante. Procede poi fra argini fino a raggiungere la laguna, ove mette foce vicino e parallelamente a quella dell'Aussa che, come abbiamo visto, segna il limite probabile di spaglio delle alluvioni del sistema Isontino.

Seguono le risorgive *Zellina*, *Muzzanella* e *Turgnano*, tutte tre lievemente, ma distintamente terrazzate.

Più oltre veramente notevole è il terrazzamento effettuato dallo *Stella*, che viene alimentato da numerose risorgive scaturite fra il Tagliamento e il Cormòr e raggruppantisi nel Taglio, nello Stella propriamente detto e nel Torsa. Sulla destra, da una infossatura appena percettibile si sviluppa una scarpata che corre per Muscletto, Romàns, Rivignano, Teòr fino a Palazzolo per estinguersi più a sud sotto Precenicco.

Sulla sinistra l'altra scarpata si delinea nei pressi di Sivigliano e prosegue poi per Flambruzzo, Ariis, Chiarmacis, Rivarotta, Palazzolo estinguendosi presso Piancada.

Questo solco raggiunge la sua larghezza massima, di circa quattro chilometri, fra Ariis e Rivignano e un'altezza media di 4-5 metri [1]).

Evidentemente tutte le più forti risorgive, che gli affluiscono, sono a lor volta infossate nel piano circostante.

---

[1]) Su questa bassura il GIRARDI, nella sua *Storia fisica del Friuli* (1841) così scrive: «Lo spazio poi che viene oggidì rinchiuso dal Tagliamento e Stella, chiamato il primo dagli antichi maggiore e l'altro minore Tagliamento, presenta una bassa vallata sparsa di barene canali e paludi, la quale comunque pegli scoli delle vicine campagne e per le fluviatili deposizioni si vegga giornalmente rialzare, segna non pertanto all'attento osservatore le linee della lontana esistenza di un ampio volume di acque che ivi erano un tempo raccolte. Questa vallata comprende appunto lo spazio all'incirca di stadi 35 e mezzo in larghezza, e 45 e mezzo in lunghezza, che è la dimensione precisa del Porto Tagliamento da Tolomeo ricordato». (Pag. 110, Capo Quarto, Parte seconda).

Nella Bassa pianura situata in destra Tagliamento, importante, per le considerazioni già fatte in precedenza, è il terrazzamento del *Lèmene* che, come si è visto, si sviluppa da quello più vasto tracciato dalla corrente del Tagliamento che scendeva da Rosa per Gleris [1]). Le rogge che lo costituiscono hanno poi maggiormente accentuato qua e là l'incisione delle sponde. Si ricorda qui la scarpata del Rio Versa, che poi continua per Stallis e Bagnarola, a cui sulla sponda opposta corrisponde l'incisione effettuata dal R. Roiuzza e dall'Acqua di Venchieredo. A sua volta una lingua di terra più alta separa questa bassura da un'altra situata più a oriente, che scende per Cordovado lungo il Rio Roiale, che a suo turno concorre a isolare un secondo più ristretto lembo sopraelevato di terreno. Le due principali bassure si uniscono quindi a sud-est di Bagnara costituendo un netto solco di terrazzamento percorso dal Lèmene, solco che va poi restringendosi fino a Cintello per espandersi in seguito più a sud e assottigliarsi nuovamente fino ad estinguersi nei pressi di Portogruaro.

Più imponente è il terrazzamento del *Reghena*. A occidente, presso Braidacurti, prende consistenza una scarpata che accompagna dapprima lo stradone che scende a Cinto Caomaggiore e poi la strada che guida a Villa e a Summaga. A oriente un'altra scarpata parte da Sesto al Reghena per Mure, Giai e oltre. Queste due scarpate limitano pertanto un solco che da una larghezza massima di circa due chilometri va in seguito sempre più restringendosi fino nei pressi di Portogruaro ove devia bruscamente a oriente.

Lunghi solchi e larghi in media 500-700 metri accompagnano con nette scarpate il corso del *Fiume* e del *Sile*. Quest'ultimo riceve oggi pure il *Rio Arcòn*, che ha eroso il sottile diaframma che separava, presso Colle, la vasta bassura di risorgenza dei «Prati di Villotta» che lo alimentava, da quella del Sile, facendovi confluire le acque del suo corso superiore.

Tutte le correnti di risorgiva hanno dunque eseguito un terrazzamento più o meno rilevante nella Bassa pianura del Tagliamento.

Che esso sia stato eseguito prevalentemente ed in parte anche esclusivamente nel Postglaciale lo si può dedurre dai seguenti fatti esposti da Egidio FERUGLIO:

Esse incidono, oltre ai banchi argillosi, anche la lente ghiaiosa depositatasi nelle ultime fasi del Würmiano (il letto di piena del Taglio-Stella, ad esempio, incide obliquamente le striscie ghiaiose diluviali).

---

[1]) Nello «Schizzo geologico del Friuli» annesso allo studio *Cenni geognostici sul Friuli* del PIRONA (1861), il Lemene viene segnato come un grosso corso che nasce a nord ovest di S. Vito, all'incirca lungo l'attuale Roggia Versa.

Le origini del Loncòn vengono poste subito sotto le foci del Cosa, coincidendo press'a poco col corso della Roggia dei Molini, Acqua del Lin, Rio Villotta, Loncon.

Esso è dovuto esclusivamente alle acque di risultiva che si sono stabilite dopo l'accumulazione dei coni di deiezione ghiaiosi diluviali.

Infine perchè il decorso dei solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva è indipendente da quello delle striscie ghiaiose diluviali le quali corrispondono a una idrografia affatto diversa dall'attuale.

Credo pertanto che tali argomenti siano giusti e sufficienti per dimostrarne, almeno nel loro complesso, una prevalente pertinenza al Postglaciale.

Gettate deltizie postglaciali ed attuali dei corsi d'acqua dipendenti dal sistema tilaventino

Da quanto esposto si è visto come le correnti fluvioglaciali del Tagliamento avessero raggiunto l'Adriatico lungo un allineamento poco dissimile dall'attuale e come nei tempi successivi la maggior parte di questa imponente costruzione alluvionale restasse pressochè abbandonata dai principali antichi corsi d'acqua che le diedero origine, ad eccezione del Tagliamento.

Il Torre, infatti, deviando a oriente diveniva tributario dell'Isonzo; il Cormòr e il Corno si estinguevano praticamente nella zona di risorgive spargendo di conseguenza molto a monte le loro ultime alluvioni. Le *lavie* e gli altri ruscelli che scendevano dalla cerchia morenica esterna venivano rapidamente assorbiti dalle ghiaie della pianura pedemorenica e solo in piene eccezionali raggiungevano talvolta la linea delle risorgive.

Tutta la Bassa pianura del Tagliamento veniva così privata di correnti che con un eventuale trasporto di materiali di lontana provenienza avrebbero potuto protrarre nel Postglaciale la loro antica linea di spiaggia.

Ci resta quindi da considerare solamente l'eventuale azione delle risorgive che nascono all'inizio della Bassa pianura e che col loro terrazzamento in essa compiuto potrebbe farci supporre che esse abbiano potuto eseguire notevoli costruzioni in corrispondenza della loro foce. Esse, effettivamente, hanno compiuto qualcosa, ma nel complesso ben poco.

Le acque di sorgiva sono infatti limpidissime e quindi il materiale trasportato deriva unicamente da quello eroso nel piano nel loro lento movimento di deflusso. Non tutte le risorgive, poi, raggiungono il mare. Il Fiume, il Sile e altre minori risorgive della zona occidentale finiscono nel Livenza tributari di un corso d'acqua estraneo al Tagliamento.

Maggior importanza ha avuto il Reghena nell'avanzare la pianura a sud di Portogruaro. Lo stesso potrebbe dirsi per il Lèmene, se non che per i suoi noti rapporti col Tagliamento tale azione non si collega solo con la sua qualità di risorgiva, bensì pure con la più potente azione di questo fiume.

Lo Stella a sud di Piancada e di Precenicco, ove abbiamo visto estinguersi i terrazzi che ne accompagnavano il corso, accumula delle alluvioni e riesce persino a spingere nella laguna un minuscolo delta, che emerge dal livello medio della laguna per un'altezza non superiore a un metro; mentre viene praticamente sommerso nei periodi di forte marea.

Trascurabile è l'azione del Turgnano, della Muzzanella e della Zellina; come pure quella del Corno, sebbene quest'ultimo, unitamente all'Aussa, abbia costruito alla sua foce un ampio aggetto di terrra sporgente nella laguna che può esser considerato come una specie di gettata deltizia dei due corsi d'acqua.

Di tutto l'antico sistema idrografico del Tagliamento resta dunque da prendersi in considerazione solamente l'azione di questo fiume.

Il Tagliamento pur perdendo una gran parte delle alluvioni nella costruzione del suo cono postglaciale è riuscito tuttavia a spingere notevolmente più a valle, in sua corrispondenza, l'antica linea di spiaggia gettandovi al termine un caratteristico delta.

Come scrive Olinto MARINELLI si tratta anzi di un tipico esempio di delta di un fiume senza diramazioni, che una volta trasportato il materiale al mare, lascia a questo la cura di distribuirlo. Tale delta differisce altresì dai consimili di altri fiumi italiani perchè i suoi contorni sono nettamente definiti da ogni lato, anche da quello interno (base), in quanto esso non aderisce già alla terraferma, ma ad un lembo di laguna, crescendone evidentemente al di fuori appoggiato ad un cordone litoraneo preesistente, che costituì la base della gettata deltizia attuale [1]).

Egidio FERUGLIO studiando l'accrescimento del delta nell'ultimo secolo arriverebbe alla conclusione che esso è stato di circa un decimo dell'area attuale in circa 80 anni. Ammettendo quindi anche per il passato una analoga progressione media risulterebbe in otto secoli circa, l'età dell'attuale delta. Ritiene altresì che tale valore debba riguardarsi soltanto quale un *minimum*, giacchè, prescindendo anche dalle eventuali fasi di arresto o di regresso subìte dal delta, la quantità di materiali convogliati dal Tagliamento dovrebbe essere considerevolmente aumentata nell'ultimo periodo a causa dell'esteso disboscamento della regione montuosa, e delle arginature elevate lungo il fiume, le quali avviano al mare quasi la maggior parte della fanghiglia distribuita in addietro su vastissimi tratti della pianura.

La rapida avanzata del delta, che dalla pianura riuscì a protrarre la sua foce attraverso il litorale anteposto, salvando dall'interramento la laguna di Marano, fu forse provocata da un improvviso e notevole aumento di tor-

[1]) *Atlante dei tipi geografici*, ecc. Tav. 38.

bidità, che potrebbe corrispondere al primo esteso disboscamento verificatosi nel periodo storico, presumibilmente nell'epoca romana.

Possiamo dunque concludere, scrive sempre il FERUGLIO, che il delta attuale del Tagliamento è lavoro recente presumibilmente posteriore all'epoca romana. Si deve altresì al rapido progresso delle foci del Tagliamento e dell'Isonzo, coadiuvato dall'azione del mare, il delimitarsi dell'arco che racchiude oggi le lagune di Marano e di Grado [1]).

*

Nel 1875 TARAMELLI, nella sua monografia sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli, ricorda pure il «delta del Tagliamento, colla attuale foce al suo vertice, stendentesi con un'area di 52 chilometri quadrati, sopra la sua base di 15 chilometri da Porto Baseleghe a Porto Lignano e con una gettata di 7 chilometri». Fra le cause che ne limitarono lo sviluppo cita quelle stesse che valsero per l'Isonzo e cioè l'abbassamento del suolo, l'erosione ad opera della corrente adriatica e la limpidezza normale delle acque. (Pag. 78).

Nel 1905 VALUSSI, O. in una nota su *Il lido friulano* inserita in «Mondo Sotterraneo» (A. II, n. 2-3, Udine 1905) riferendosi «all'opinione più comune che la spiaggia fra la foce dello Stella e quella del Tagliamento vada sempre più protendendosi in mare, in causa delle materie da quest'ultimo fiume depositate», rileva che «invece da un confronto fra la prima edizione della Carta marina rilevata nell'anno 1868 dal Cap. Imbert, e l'ultima edizione pubblicata dall'Istituto idrografico della R. Marina, in base a nuovi più recenti rilievi, risulta che questo protendimento non esiste; e che anzi presso Porto Lignano si è verificata in questi ultimi tempi una corrosione abbastanza notevole per l'esistenza di circa un chilometro e mezzo, e per la rientranza media di metri cento».

Soggiunge che questo fatto merita esser ulteriormente approfondito.

Nel 1922 Egidio FERUGLIO così scrive sulle foci dello Stella: «Lo Stella, la maggiore arteria di risorgiva del Friuli, ha costruito nella laguna di Marano, dove viene a sboccare, un delta assai ristretto ma caratteristico per la sua forma a zampa equina».

«...il fiume viene a sfociare con due rami principali, l'uno brevissimo, il cosidetto *Verto Grande*, l'altro che con un corso sinuoso traversa l'intera area deltizia. Quest'ultima appare divisa dai numerosi canali o tagli naturali (localmente *vèrto* o *taiàda*) in una serie di isolotti, bassi e piatti, coperti di vegetazione essenzialmente palustre (giuncheti e canneti) che nei periodi di alta marea e di *scirocco* vengono interamente sommersi dalle acque salmastre»...

«Le caratteristiche e il contorno dell'intero delta dal confronto colla tavoletta «Porto Lignano» (levata 1891) appaiono immutati e anche rispetto alle levate eseguite or è un secolo dall'Istituto Geografico di Vienna non paiono sensibilmente cambiati. Il fiume, anche nei periodi di piena, reca attualmente al mare scarse torbide, le quali vengono disperse dalle correnti di marea: da ciò quindi la forma e la configurazione relativamente stabile della gettata deltizia. Tuttavia il piccolo delta deve considerarsi come Posglaciale piuttosto recente, mentre la soprastante pianura, traversata dal fiume risulta *essenzialmente* di depositi Diluviali e non Posglaciali come finora si ritenne» [2]).

Nello stesso anno, questo autore ci dà pure i seguenti ragguagli sulla foce del Tagliamento:

---

[1]) *La zona delle risorgive, ecc.*, pagg. 65 e 143.

[2]) *Una visita alle foci dello Stella* - «Mondo Sotterraneo», Udine 1922, pag. 33).

«La foce del Tagliamento, dal confronto con la tavoletta omonima rilevata nel 1891 e con i rilevamenti topografici austriaci di un secolo fa, non appare considerevolmente cambiata. Essa risulta di sedimenti essenzialmente sabbiosi e argillosi marini rivestiti di alluvioni recenti e di dune. Negli ultimi anni... viene confermato un sensibile avanzamento verso il mare della sponda destra del fiume sulla quale si sono andate costituendo anche nuove dune. Merita attenzione la presenza di una caratteristica barra di foce, finora mi sembra non rilevata da alcuno, disposta a semicerchio davanti l'imboccatura del Tagliamento.

Questa barra si sposta talora sensibilmente a seconda delle piene del fiume e delle mareggiate. Attualmente essa dista circa 200-300 metri al massimo dallo sbocco dell'acqua dolce nel mare... e durante la bassa marea emerge quasi totalmente, mentre con la marea alta rimane coperto da uno strato d'acqua di 1 o 2 m o vi affiora parzialmente...

La profondità del letto del Tagliamento all'altezza della caserma di Finanza, è di circa 3-4 m durante l'alta marea, la quale rimonta per un tratto il corso del fiume. Quindi essa gradualmente diminuisce quanto più si proceda verso la barra di foce, oltre la quale s'inizia il declivio sottomarino dell'Adriatico»[1]).

In un successivo lavoro del 1936 (*Sedimenti marini nel sottosuolo* ecc.) parlando di Latisana dice che dista dalla Laguna di Marano circa 9 km, «e ne resta separata dalla gettata alluvionale, in gran parte olocenica, del Tagliamento, il quale in tempi ancora più recenti (probabilmente romani e postromani), si è spinto tra la Laguna di Marano e quella di Caorle, costruendovi il delta attuale. Le due ali quasi simmetriche del delta si continuano nel lido che separa dal mare le due lagune predette». (Pag. 130).

*

Non credo un fuori luogo ricordare, in questa occasione, che il GIRARDI nella sua *Storia Fisica del Friuli* (1841) dice che «Il Tagliamento lungo il suo corso discopre tratto tratto ad una certa profondità spessi tronchi di quercia, i quali dimostrano l'antica esistenza di boschi interriti». (Parte II, Capo IV, pag. 124)[2]).

Circa gli antichi corsi d'acqua che giungevano al mare dice che Plinio ricordava i seguenti fiumi friulani: *Silis, Liquentia, Romantinum, Tiliaventum, Anassum, Alsa, Natiso, Turrus.*

«Non fa egli parola dell'Isonzo, e infinite furono le quistioni per combinare cogli attuali gli antichi nomi, non che le direzioni di queste acque. Due Tagliamenti egli nomina, uno maggiore, l'altro minore, e l'Anasso, in cui vuole che si introducessero il Varmo ed il Natiso. Qui veramente le idee si confondono, e più ancora ove alcuni vorrebbero che il Natiso fosse il Lisonzo, anzichè il Natisone, il quale per Cividale discende. Senza entrare per ora in questo imperscrutabile laberinto...» (Tomo Terzo, pag. 28).

A complemento di quanto si è esposto sull'antico territorio Aquileiese ricordiamo che il GIRARDI fa presente che «Strabone paragonava all'inferiore Egitto queste maremme perchè come quelle da fossi e canali divise. (Capo IV, Parte Seconda, pag. 113).

Nelle pagine precedenti (111 e 112) egli così scriveva:

«Dal 1646 soltanto a questa parte il mare guadagnò sul livello di Grado vasto spazio, che prato era prima ove gran truppa di cavalli pasceva, ed ove gli uccelli di passaggio coi lacciuoli ed altre insidie predavansi. Ciò viene poi ad evidenza comprovato

---

[1]) *Escursione alla foce del Tagliamento e alla spiaggia di Lignano.* «Mondo Sotterraneo», Udine 1922, pag. 34.

[2]) Cfr. pure BERTOLINI, G. L. - *Trovamenti per opera di bonifiche* ecc. (1924).

col frammento di antico codice Vaticano scoperto in questi ultimi tempi dall'insigne monsignor Mai, dal quale si rileva che l'Isola di Barbana avea, sedendo il Patriarca Elia, cioè nel 571 per ben sei miglia di terra, ove oggi non può contare più di mezzo miglio di circuito.

Corrose quelle spiaggie, e divise dall'urto delle acque, rialzarono a poco a poco le vaste lagune trascurate, che a dire degli antichi, e di Plinio, Strabone e Vitruvio, erano ai tempi loro più larghe e più profonde, e le nuove paludi aumentarono notabilmente nei contorni di Grado e di Caorle...»

Quale causa delle successive modifiche si vuole vedere nei grandi nubifragi che si sarebbero verificati nel medio Evo, similmente a quanto già si fece per le pretese mutazioni del corso dell'Isonzo a cui si è accennato nella prima parte di questa Monografia.

Dice infatti il GIRARDI: «De' parziali diluvj alterarono pure il nostro suolo, e il Riccobaldo nella sua Cronaca manoscritta citato dal Trivisano, parla colla maggiore chiarezza d'un gran diluvio accaduto nel 586 incominciando il regno d'Agisulfo, per cui straripparono i fiumi, e reso tumido il mare oltre ogni dire, sostenne più giorni un'alto livello sommergendo tutte le spiaggie del continente colle basse campagne, talchè i fiumi alterarono in molte parti il loro corso e le foci. Divennero allora paludi i coltivati terreni, verdi prati talune delle rialzate paludi, e furono così sradicati, abbattuti e sepolti fra l'arena, e le fluviali deposizioni i boschi di antiche quercie, ed i pini che sul nostro litorale innalzavansi a varie divinità consecrati». (Parte VI, Capo II, pag. 35).

6. Gli attuali corsi d'acqua pedemorenici

Mentre sull'ala destra delle antiche costruzioni tilaventine il Tagliamento andava riunendo nel suo corso tutte le acque defluenti dal suo vasto bacino idrografico, e poteva pertanto mantenere ancora, più a valle, notevoli energie costruttive, gli altri antichi scaricatori del ghiacciaio cessavano completamente, con la loro esistenza, ogni più specifica attività. I poderosi solchi aperti durante la fase di terrazzamento, quando ancora dalla fronte del ghiacciaio sgorgavano copiose le acque di fusione, vennero o del tutto abbandonati, come il solco di Fagagna, oppure furono usufruiti per il deflusso di più modesti corsi d'acqua, quali il Corno ed il Cormòr, che solo in periodi di eccezionale piena fanno parlare di sè, e che per il fatto di scorrere oggi nei solchi aperti dalle potenti correnti fluvioglaciali si presumono a torto gli eredi di un più possente passato.

Le vicende del *Torre*, che scorre sul lato orientale della pianura pedemorenica, sono state illustrate nel precedente volume.

Più a occidente *il Cormòr* nasce nell'interno dell'anfiteatro morenico a poca distanza dal Corno, nei pressi di Urbignacco [1]).

Dopo aver attraversato le due successive cerchie, più esterne, sbocca nel piano presso Leonacco, dopo un percorso di circa 13 km, e, attraversata tutta l'alta pianura, raggiunge la zona di risorgiva fra S. Andrat e Castiòns di Strada e si perde nelle paludi di Paradiso. Le sue acque di piena vengono qui raccolte da un sistema di smaltitoi, che poi convergono nel Fosso dei Posti e questo, a sua volta, nella Roggia Ravonchio, che si continua nel corso di risorgiva Muzzanella, che lo porta al mare. Il Muzzanella rappresenta quindi in definitiva lo scaricatore principale e più diretto del Cormòr [2]).

Anche altri corsi di risorgiva concorrono però durante i periodi di eccezionale piena a compiere analoga funzione. Così il Turgnano, che col

---

[1]) Il torrente Urana-Scima, che gli affluisce a tergo della prima cerchia morenica, viene da molti considerato quale ramo principale del Cormòr.

[2]) Nella cartina geologica del PIRONA (1861) in *Cenni geognostici sul Friuli*, il Cormòr prosegue diretto verso lo Stella fino press'a poco a Pocenia.

Pure il COLLINI, parlando del Cormòr (1899), dice che il suo corso è di ben 50 km «da Buia sino al suo scaricarsi nel fiume Stella, poco lungi dal mare». (Pag. 7).

Indi soggiunge: «Com'è poi che questo *Anasso*, o Cormòr, va ora a scaricarsi nello Stella, invece che a Porto Buso? Chi può dire le vicende telluriche, che l'obbligarono a

nome di Rio Storto scorre parallelamente al tratto terminale del Cormòr. In via eccezionale pare che pure il Torsa vi concorra quando il Cormòr allaga le paludi a sud di S. Andrât (come si è verificato nel settembre 1920). In questo caso le acque affluiscono per mezzo del Fossalàt, che collega i due sistemi idrografici del Torsa e del Turgnano attraverso la Roggia Menigola.

L'alveo del Cormòr, nell'Alta pianura, è quasi sempre asciutto, tranne che durante i periodi piovosi [1]).

Presso Udine gli vengono immesse parte delle acque del Canale Ledra; tra Zugliano e Pozzuolo gli affluisce la Roggia di Udine.

Il suo corso è fiancheggiato da terrazzi fino circa a Pozzuolo. In seguito il suo alveo scorre leggermente sinuoso e relativamente largo entro sponde poco elevate, che le piene un po' notevoli riescono facilmente a superare, allagando la pianura adiacente [2]).

*

Il LORENZI nel suo studio *Intorno alla caratteristica idrografica della pianura pedemorenica del Friuli* (1909) ricorda che il Cormòr cessa di avere acqua dopo sette chilometri dall'origine e che la terminazione del suo alveo è piuttosto singolare, tant'è vero che spesso fu attribuita la piena continuità con l'idrografia della pianura bassa, come se esso fosse il corso superiore della Cornajola (Rio Molino) affluente del fiume Stella.

Dice ancora che il Cormòr attraversa la pianura pedemorenica con alveo non solo molto ben definito, ma per lungo tratto profondamente infossato tra una serie di magnifici terrazzi. Sotto Terrenzano corre poco al di sotto del livello della pianura; presso Pozzuolo l'alveo fu soggetto a rettificazioni, e i repellenti *(roste)* impediscono la corrosione delle sponde in piarda. Stretto fra argini continui nella parte più bassa di detta pianura, l'alveo entra nelle paludi di S. Andrea, dove improvvisamente si arresta.

Fa altresì presente come ai suoi tempi (1909) le acque di morbida del Cormòr si riversavano per fossi artificiali nel fiumicello di risultiva denominato Revonchio, come pure per il canale sistemato ed arginato detto Roggia dei Posti, affluente del Revonchio stesso, e in piccola parte per il fosso che corre lungo la strada detta Levada.

---

questa diversione, quand'era in vicinanza del mare! Del resto esse non esercitarono la loro azione sul solo Cormòr. La scomparsa del minor Tagliamento, la scappata del Natisone e del Torre da Aquileia verso l'Isonzo e la stessa deviazione di parecchi altri corsi d'acqua, dopo il terremoto del 1511, ben ci dicono a quali vicissitudini dovette sottostare questa nostra terra per le interne sue convulsioni. (Pag. 8).

Lo stesso COLLINI ricorda poi che il GIRARDI nella sua *Storia fisica del Friuli* dice che in tempi remoti il Cormòr era unito alla Zellina ed al Corno orientale per formare il Porto Buso.

[1]) È significativo, in riguardo, il passo del COLLINI a pag. 7 del suo opuscolo sul Cormòr (1899): «I tanti stessi regionali non lo conoscono altrimenti che pel burlesco nomignolo di *corre e muore*, perchè di fatti quest'è la sua vicenda».

[2]) Circa l'esistenza di un antico stagno nei pressi di Basaldella è interessante rilevare come vicino al ponte in rovina sul Cormòr, v'è un Crocefisso, nel cui piedistallo è murata una vecchia lapide con un'iscrizione in gran parte consunta dal tempo.

Vi si può ancora leggere:

«Lapide indicante questo pascolo e stagno appartenere agl'incoli di Basaldella poichè comprati dagli stessi a cui paga... pubblic... assegna... melma del suddetto Stagno: An. 1830».

Presso Muzzana, donde il Revonchio scende alla laguna di Marano col nome di Muzzanella, si nota un curioso intreccio di biforcazioni, per il quale alla Muzzanella sono legati il Turgnano, la Cornajola e la Velicogna, che confluisce nello Stella a Palazzolo. È difficile dire ora in quale misura questo intreccio spetti all'uomo e in quale alle cause naturali; certo si è però che le acque del Cormòr in parte defluiscono nel Turgnano e in gran parte nella Muzzanella, allagando estesamente, fino alla laguna, i terreni circostanti. Esse fanno da intruse in questi fiumicelli dalla uniforme portata, coi quali il Cormòr non ha mai potuto acquistare nè continuità di alveo, nè sistemazione naturale.

L'alveo del Cormòr ora cessa a pochi metri a nord del confine comunale di Pocenia: circa cinquant'anni fa esso scendeva sino a tale confine, all'argine Caratti, a nord della casa Caminotta. Le sue acque allora si riversavano in parte nella Velicogna (Stella), ad ovest di Paradiso, ed in parte, come ora, nel Revonchio ed allagavano vasti tratti di terreno.

Avvenne poi che durante una forte piena, il Cormòr ruppe l'argine sinistro dell'alveo estremo a circa 800 m a nord del confine comunale e le sue acque presero a versarsi tutte verso il Revonchio (Rio del Lago).

*

Sulla distribuzione di recenti materiali alluvionali del Cormòr sia detto che una certa quantità si mescola alle ghiaie a sud di Basaldella sulla zona che si apre a ventaglio ai lati del torrente e che a oriente si spinge fino a Zugliano e Terrenzano, mentre a ponente è contenuta dalla scarpata che passa per Basaldella, per la chiesetta di S. Daniele, fino a Pozzuolo. Sorpassata poi la stretta situata fra la dorsale di Carpeneto e il terrazzo di Pozzuolo, le alluvioni recenti del Cormòr si espandono a ponente descrivendo un ampio semicerchio a sud della rotabile Carpeneto-Sclaunicco; dopo aver raggiunto S. Maria di Sclaunicco si riaccostano al Cormòr per espandersi più a valle sulla sinistra del torrente, attorno Mortegliano.

Queste torbide del Cormòr non danno origine a cospicue masse sabbioso-argillose, ma si mescolano alle ghiaie attenuandone la porosità e dando ai terreni una tinta giallastra caratteristica, che contrasta con quella rossastra della plaga ferrettizzata circostante. È difficile precisare se tali torbide siano state ovunque deposte solo nel Postglaciale, oppure se parte di esse spetti ancora a più vaste, ultime correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino.

Spettano poi alle recenti alluvioni del Cormòr quelle che sono state deposte su un'area a contorno ellittico nella parte terminale del suo alveo in zona di risorgenza. Si tratta di sabbie finissime, miste ad argilla, di tinta giallastra, di spessore anche superiore a un metro, che sfumano senza limite preciso nelle zone circostanti.

*

Gli altri corsi minori, che scendono dalla cerchia morenica esterna, disperdendosi nella sottostante pianura, contribuirono in modo cospicuo, e forse non ancora sufficientemente valutato, al rimaneggiamento dei depositi fluvioglaciali superficiali e al loro parziale rivestimento con sottili alluvioni.

Procedendo da oriente a occidente, i più notevoli corsi d'acqua, detti anche *lavie*, sono i seguenti:

La *Tresemana*. Si origina a Col Gallo (o Colgallo) nei pressi di Tricesimo, sul lato orientale dell'anfiteatro, con l'aspetto di un solco quasi rettilineo, chiuso da sponde erbose o da muri a secco, largo al massimo 5 metri, infossato 3 o 4 m sotto il livello della pianura. Dopo un percorso di alcuni chilometri lungo il rettifilo Udine-Tricesimo, devia a sud-ovest perdendosi in un'ampia depressione tra Feletto e Paderno, dopo un percorso di circa sette chilometri e mezzo. Nella parte terminale corre quasi a livello della campagna latistante ed è utilizzato come sentiero; i viottoli, nei quali si disperde dopo forti e lunghi acquazzoni, divengono impermeabili, per sottile belletta. In casi eccezionali, come nel 1734 le sue acque superarono la distanza dei tre chilometri che la separavano dalla città di Udine giungendo fino nei pressi di porta Gemona [1])

La Lavia di Martignacco. Si forma nelle bassure situate fra i colli a sud di Modotto, a ponente del Cormòr, scende indi quasi rettilinea, raccogliendo il tributo di rami laterali, incide le morene di Martignacco con una vallecola abbastanza larga, profonda e asimmetrica, e sbocca nella pianura. Arginata per un buon tratto, la lavia scende indi fra Nogaredo e Colloredo di Prato presso la chiesetta della Madonna dei Roveri, al di sotto della quale l'alveo, quasi a livello della pianura, assume l'aspetto di una stradicciola ghiaiosa, larga al massimo 2,5 m, che si fa in seguito vieppiù erbosa. Più sotto, non si può parlare più di un vero alveo naturale; un fosso, che si svolge a gomiti continui, rappresenta il termine del torrente, a circa 90 m sul mare e a una decina di chilometri dalle sue origini. Gli argini, che a Martignacco sono rinforzati da muri a secco ed alti oltre due metri, nella parte terminale non raggiungono un metro ed hanno l'ossatura costituita dalle radici di robinie e pioppi disposti in doppia fila.

Il *Tampognacco*. Si origina nei colli situati a nord-est di Tampognacco; dopo un percorso di circa sette chilometri si estingue nella pianura a est di Plasencis. In periodo di grande piena si congiunge al Peraria, come fu constatato dal LORENZI nella primavera del 1911, sebbene il suo alveo si delinea molto distinto ai Prati Tombetta.

La *Peraria*, (dal latino *petraria*), si raccoglie nelle bassure a sud-est di Fagagna, a circa 180 metri sul mare. Scende verso mezzogiorno con un alveo ben determinato, che presso la chiesetta di S. Giacomo è utilizzato come sentiero. Banchi di ghiaia attestano che ad est di Plasencis il solco è percorso da acque torrentizie. A valle del ponte detto della Marina, l'alveo

---

[1]) MANZANO - *Annali del Friuli*. Vol. VII. Pag. 228.

diventa erboso; ma, nei tratti utilizzati come strada, solo le tracce lasciate dall'acqua e la continuità topografica possono avvertirci che si tratta ancora dell'alveo, il quale ha tutti i caratteri delle stradicciuole in trincea che percorrono questa pianura.

La lavia termina in località detta *gravis* nei pressi di Gallariano a 47 m s.m. dopo un percorso di circa sedici chilometri.

La *Peraria* durante questo percorso muta molto spesso di nome. Già verso il canale del Ledra prende il nome di *Anfora*, sotto l'oratorio di S. Giacomo quello di *Ruatto*, poco più a valle, fra Plasencis e S. Marco, quello di *Marina*, indi presso il «*castelliere*» di Gallariano quello di *Lavia di Gallariano*. Come ben dice il LORENZI, questo fatto può trovare spiegazione in ciò che ciascun affluente il più delle volte si presenta attivo come entità isolata, perchè o lascia assorbire il tributo di un acquazzone dal suo stesso alveo senza riescire a congiungerlo con gli altri, oppure rimane asciutto mentre un altro ramo è in piena; più in generale, le manifestazioni d'attività sono diverse lungo il corso e variabili nel tempo. Dipendendo dalla localissima e casuale concentrazione di un rovescio di pioggia, le piene sono occasionali e capricciose e il torrentello non si presenta alla mente del popolo come una individualità ben distinta, ma piuttosto come alcunchè di discontinuo, incerto e variabile.

Il LORENZI vorrebbe vedere in tale dovizia di nomi non soltanto l'incertezza degli alvei e la capricciosa attività loro; ma l'indizio di un fatto idrografico più complesso. Si tratterebbe cioè di un innesto molto recente di più alvei in origine indipendenti.

Infatti la lunghezza dell'alveo della Lavia di Gallariano è molto superiore di quella delle altre e non è giustificata nè da particolari condizioni di terreno (maggior impermeabilità), nè proporzionata al bacino di impluvio, che è relativamente piccolo, e comprende soltanto i pendii più esterni della cerchia morenica presso Fagagna.

Il LORENZI rileva altresì la notevole pendenza del terreno da nord a sud e da est a ovest, che conduce facilmente le piene del Tampognacco nella Peraria per una rete di alvei - sentieri che segna queste due direzioni e che non sempre è sufficiente a disperdere le acque. Riesce quindi chiaro come la Peraria (Marina) a est di Plasencis possa diventare occasionalmente il collettore di un bacino imbrifero, certamente ben poco definito, ma incomparabilmente più esteso del suo, e come la concentrazione simultanea di violenti acquazzoni, che in Friuli sono episodi frequenti durante i lunghi periodi pluviali, possa cagionare allagamenti sin nella parte più bassa della pianura pedemorenica.

V'è poi pure il *Ruatto*, che scende dalle colline di Ciconicco, e che poco a monte dal ponte sul Ledra varca detto canale, come le altre lavie,

con un «tombino» spesso insufficiente allo scarico, e perciò allaga frequentemente la campagna. Anche questo Ruatto vicino al rio di Ciarandis era in principio forse indipendente dalla Peraria. La Peraria, deviata da una piena sarebbe andata ad innestarsi nel Ruatto, il quale ne divenne la prosecuzione a valle; questa a sua volta si sarebbe innestata nel Ciarandis, e quindi con il Tampognacco, costituendo così l'impetuosa *Marina* (non senza il solito intervento dell'opera umana intesa ad allontanare le acque prolungando gli alvei). A una tale unione e assestamento idrografico non è certamente estranea la presenza di una bassura dovuta a minor colmamento fluvio-glaciale a lato dell'antico cono di deiezione del Tampognacco, scendente dalla cerchia morenica per antichi solchi di disgelo.

Per spiegare come il Tampognacco si sia unito alla Preraria il LORENZI dice che il sentiero a est del Cristo corrisponde ad un alveo terminale abbandonato dal Tampognacco, la cui diversione brusca ad ovest può esser stata cagionata da tracimazione di una piena, ma pare però essere riescita utile alle antiche usanze pastorali, se pur non è in relazione diretta con queste. È probabile cioè che per evitare l'allagamento delle praterie del Piemonte e della Tombetta, situate, si noti, subito al di sotto dei limiti più comuni delle piene, il torrentello sia stato deviato o lasciato naturalmente deviare verso la Peraria, assicurando il pascolo comunale dagli allagamenti e dalle deposizioni di banchi di ghiaia. Perciò anche nel luogo che vediamo più irretito da alvei-sentieri e da fosserelli, un tempo era stato mantenuto l'ammanto boschivo utile a frenare le acque occasionali, e verso il bosco era conveniente incanalare le acque per rendere indisturbato il pascolo [1]).

Le acque della Peraria ben raramente giungono fino a Gallariano. Si ricorda tuttavia che nel settembre del 1864 il villaggio fu attraversato da una corrente così forte che allagò il pianterreno delle abitazioni [2]).

La Madrisana. Si origina a nord di Battaglia e si estingue dopo un percorso di sette chilometri a nord-ovest di Savalòns.

Il Siul. È una piccola lavia che si forma nei pressi di Madrisio e che si perde dopo soli due chilometri a Ruscletto.

La Lavia di Silvella. Scende a nord di Madrisio per estinguersi dopo una decina di chilometri presso il «castelliere» di Savalòns.

Il Valle, detto anche *Agaratt* o *Beccaria*, scende a ponente del Corno dai colli di Pignano a Dignano con un corso di una decina di chilometri.

---

[1]) LORENZI, A. - *Le piene e il prolungamento dell'alveo della Lavia di Gallariano.* (pianura pedemorenica del Friuli). «Mondo Sotterraneo». A. VIII. - Udine 1912.

[2]) LORENZI, A. - *Una inondazione della Lavia a Gallariano.* «Pagine Friulane». A. XVII. 1905. - Udine 1905.

*

Sulle caratteristiche idrografiche di questi torrentelli il LORENZI, che fece di esse uno studio particolare [1]), al quale qui si è ampiamente attinto, li considera quale singolare idrografia del tutto effimera che dall'anfiteatro morenico tilaventino, con direzione generale da nord a sud, scende a perdersi nella permeabilissima pianura diluviale ad occidente di Udine, talvolta a brevissima distanza dai corsi d'acqua principali (Tagliamento e Torre) senza riuscire a raggiungerli nè a spingersi fino alla zona delle risorgive.

Le lavie hanno origine dalla cerchia morenica esterna e scendono in pianura mantenendosi indipendenti l'una dall'altra e dai corsi d'acqua maggiori. Alcune sono formate dall'unione di più gore, talora cospicue, che confluiscono radialmente in una vallecola comune prima di sboccare nella pianura (p. es. la Lavia di Martignacco), e i rami sono anche in relazione con le raccolte d'acqua delle bassure intermoreniche (p. es. la Lavia di Martignacco, Peraria) talora invece due vallecole corrono quasi parallele per lungo tratto e si riuniscono allo sboccare in pianura (p. es. la Lavia di Silvella e il Tampognacco); alle volte si tratta di un semplice solco pluviale, come nel caso del Siùl.

Le aree di alimento di questi torrentelli sono ristrette e non sempre ben definite data la non rara incertezza di displuvio nelle zone moreniche. Le loro acque - come scrive il LORENZI - il più delle volte vengono assorbite già prima di giungere in pianura e spesso può passare un periodo anche considerevolmente lungo di pioggie lente ed uniformi senza che i loro alvei mostrino una sola goccia di acqua. Raggiunta la pianura vengono rapidamente assorbite dalle ghiaie e per la continua diminuzione di permeabilità del letto vanno lentamente prolungandosi e definendosi a valle, in ciò aiutati dall'opera regolatrice dell'uomo.

Anche E. FERUGLIO [2]) dice che le lavie dopo un percorso breve e più o meno incerto nella pianura vi cessano per assorbimento. Gli alvei sono normalmente asciutti, talchè nel tratto inferiore vengono utilizzati come vie campestri.

Nei periodi di piogge sovrabbondanti, si riempiono repentinamente d'acqua che convogliano nel piano, allagandone qualche tratto più o meno vasto. Il termine di questi torrentelli è segnato da un intreccio di fossi e di viuzze campestri che, nei periodi di piogge intense, funzionano da alvei.

Il Corno trae origine dalla confluenza di due piccoli rivi nei pressi di Buia, fra la seconda e la terza cerchia morenica. Raccogliendo il tributo

---

[1]) LORENZI, A. - *Intorno alla caratteristica idrografica della pianura pedemorenica del Friuli.* «Rivista Geografica Italiana». A. XVI. Fasc. III. 1909. - Firenze 1909.

[2]) CRESTANI-DESIO-FERUGLIO - *Le piogge* ecc. Pag. 62.

di rivi intramorenici, passa, con decorso SO, vicino a Pers, ai Casali di S. Eliseo, e sbocca nella piana paludosa che si stende ad oriente di S. Daniele. Vari rivi continuano ad alimentarlo; ma in primo luogo, dopo il 1881, l'innesto del Canale Ledra. Sbocca nella pianura presso Arcano percorre il solco terrazzato dall'antica corrente fluvioglaciale. Attraversa così tutta l'alta pianura e raggiunge la zona delle risorgive a oriente di Codroipo, dove viene rifornito di acqua perenne fino alla sua foce nel Taglio-Stella.

Il percorso nell'ambito dell'anfiteatro morenico, dalle origini alla confluenza col Repudio, è di circa 14 km, e la pendenza media è del 2,5‰. Il tratto percorso in pianura, fra le scarpate che l'accompagnano, è di circa 16 km e la pendenza del 4,5‰; l'ultimo tratto, percorso quasi a livello del piano, fino alla zona di risorgenza, a oriente di Codroipo, è di 8.5 km, con una pendenza media del 5‰.

*

Prima del 1881 il Corno cessava di avere acqua perenne già poco dopo il suo sbocco in pianura; il Canale Ledra fa sì che oggi spinga le sue acque più a valle, e cioè fino a Rodeano Basso, dove detto canale si diparte lasciando all'asciutto il letto del Corno. Ciò spiega perchè già nel 1557 nella Carta del VALVASSORI [1]) il Corno, abbastanza precisamente segnato, non ha congiunzione con i corsi d'acqua della Bassa pianura, e perchè il LORENZI, dopo aver detto che ancor oggi il nesso tra l'alveo del Corno e lo Stella si presenta poco chiaro, sarebbe piuttosto d'avviso che, similmente al Cormòr, questi corsi d'acqua rappresentassero un tipo di transizione tra i fiumi di infiltrazione alpini e prealpini (Tagliamento, Torre e Natisone) e le *lavie*.

Ricorderemo ancora, per incidenza, che nella cartina geologica che accompagna i *Cenni geognostici sul Friuli*, del PIRONA, del 1861, si vede il Corno sboccare e continuare nello Stella a sud-est di Codroipo lungo il Taglio.

*

Insignificanti sono le costruzioni postglaciali del Corno tant'è vero che dopo Rodeano dove il suo letto corre quasi a livello del piano circostante, per proteggersi dalle sue pur rare inondazioni, è bastato qua e là consolidare le rive rialzandole con argini rudimentale. Solo nell'ultimo tratto, prima di estinguersi nel Taglio-Stella, le sue alluvioni postglaciali assumono qualche consistenza. Si tratta di poche sabbie e limi deposti nella dolce e vasta depressione nella quale convergono i rami sorgentiferi del Taglio.

*

Il Tagliamento, che solca l'estremo margine occidentale della pianura pedemorenica, è già stato illustrato nelle precedenti pagine.

Su un fantasioso preteso suo collegamento col Piave in epoca storica, idea che trovò largo credito nella prima metà del secolo passato, ricorderemo

[1]) LORENZI, A. - *Intorno alla caratteristica idrografica* ecc. Pag. 7 e 8.

qui solamente quanto scrisse il GIRARDI nella sua *Storia fisica del Friuli* (1841).

«Ai tempi di Plinio percorreva dunque tranquillo il Sile nelle pianure di Altino, mentre la Livenza col Piave, col Lemene, e col Tagliamento maggiore e minore in mare sboccavano formando uniti una sola foce. Tolomeo al certo ... descrisse quella foce 35 1/2 stadj larga, e 45 1/2 lunga. Non era questa a dir vero la foce attuale del Tagliamento ristretta ora al semplice suo alveo, nè potea esister così estesa, poichè la Pineda, e la Bevazzana antichissime non le accordavano un tanto spazio. Non era dunque compatibile quella foce che nelle acque di Lignano, cioè dal fiume Stella al Tagliamento spazio questo che presenta l'estensione appunto da Tolomeo stabilita. È di fatto che la terra di Latisana portava l'antica denominazione di Porto, e tutte le carte e documenti che precedono il 1600 così la contrassegnano, e tutti gli atti notarili d'allora portano in fronte, l'*actum in portu Latisanae*. (Parte Sesta. Capo Terzo. Pag. 44-45).

Il GIRARDI vorrebbe vedere nel terremoto avvenuto nel luglio del 365 la causa principale che cambiò l'antico corso del Piave. Egli così scrive: «Fu allora se non in età più remota, che il monte Socher rovinò ne' suoi fianchi nel punto in cui il Piave abbandona la retta linea che superiormente percorre. Fu allora che con immense ruine si eresse la riva di Fadalto, come rilevasi dalle più esatte tradizioni, eminenza questa che si ritrova portandosi da Serravalle nel Bellunese; e fu allora che quel fiume non potendo dalle Alpi per l'antico suo alveo passare nella pianura, facendosi strada verso Belluno, lasciò Feltre alla destra, e andò a sortire fra Narvesa e Colfosco.

Prima dunque dell'anno 365 correva forse col Tagliamento, e poscia per Serravalle e Ceneda col Mesco nella Livenza, e finalmente per Belluno. Non sembra quindi per nulla improbabile che nelle epoche più lontane ancora fosse unito il Piave alle Zelline, Meduna, Tagliamento, e Livenza formando inferiormente un sol fiume, e che perciò appunto sia emersa la confusione dell'Anassum di Plinio col Tagliamento». (Parte Sesta. Capo Secondo. Pag. 36).

A chiarimento di quanto sopra si ricorda come *Plinio* distinguesse due rami con i quali il Tagliamento metteva foce; il *Tiliaventus maius* ed il *Tiliaventus minus*. Si ritiene dai più che il primo corrispondesse all'odierno Tagliamento ed il secondo allo Stella.

Gli altri corsi citati da *Plinio* quali: *flumina et portus Romantinum*, si ritengono corrispondere al Lèmene; *l'Anassum*, al Corno o al Varmo, ecc.

Non ci nascondiamo, però, che sia l'esattezza delle citazioni e dei termini riportati, sia la loro interpretazione, lascino molto a desiderare, consultando i vari autori che li riportano o che di essi ne trattano.

Già precedentemente si sono viste le idee del GIRARDI.

Il CICONI parlando del fiume - torrente Corno, così dice: «Certo ivi corsero acque ben più copiose: probabilmente un ramo del Tagliamento. Questo fiume sarebbe il *Tilaventus minor* di Plinio; ed avanzi ne sono senza dubbio le ghiaje intorno Muscletto e Rivignano, i copiosi rivi che scaturiscono al sud-est di Codroipo, e il fiume Stella che in sè li accoglie» (*Sulle inondazioni* ecc., pag. 5).

CZÖRNIG, a sua volta, ritiene corrispondenti: *flumina et portus Romantinum, al* Lèmene; *Tiliaventus majus*, al Tagliamento; *minusque*, allo Stella; *Anassum*, al Corno; *quo Varianus defluit*, al Corgnolizza; *Alsa*, all'Aussa. (*Das Land Görz und Gradisca*. 1873. Pag. 108).

Il COLLINI nel suo opuscolo sul Cormòr del 1899 citando il *Tilaventum majus minusque*, e l'*Anassum quo Varranus defluit*, dice: «Vediamo così il suo *Anasso* dopo i suoi due Tagliamenti (il minore è ritenuto pel nostro Corno occidentale)»...

Egli tuttavia suppone che l'Anasso sia il Cormòr, e soggiunge: «La detta sua posizione e gli antichi corrodimenti del terreno lungo il suo percorso fanno essere di questo avviso lo stesso Girardi, il quale, nella sua *Storia fisica del Friuli*, lo dice in tempi remoti unito alla Zellina ed al Corno orientale, per formare il porto Buso; e soggiunge che il Variano, ora affluente della Zellina, è il *Varranus* di Plinio, allora per certo corrente più degna di ricordo».

Questi passi sono importanti perchè ci pongono sull'avviso del diverso significato che può avere per i vari autori, e per noi, per una giusta interpretazione quando si sente parlare del *Corno*. Si distingue cioè un Corno occidentale ed uno orientale che quasi certamente, si riferiscono al *torrente Corno*, che scende da Buia e alla *risorgiva Corno* che NISSEN, riportando la citazione di *Plinio* in modo leggermente diverso da CZÖRNIG, interpreta: *flumina et portus Reatinum* come gli odierni Lèmene e Porto Falconera (?); *Tiliaventum maius*, come Porto di Baseleghe (?); *minusque*, come Porto di Tagliamento (?); *Anaxum*, come Porto Lignano (?); *quo Varanus defluit*, come lo Stella (?); *Alsa*, come l'Aussa ecc. (*Italische Landeskunde*. 1902. Vol. I. Pag. 195-196).

Da quanto esposto si vede come sia necessario che su questo interessante argomento, che noi abbiamo necessariamente solo sfiorato, sia fatta maggior luce dai competenti.

7. Cenni su alcune memorabili piene del Tagliamento e dei corsi pedemorenici

Tagliamento

La violenza delle piene del Tagliamento era già nota nell'antichità classica tant'è vero che, a detta del CICONI [1]), il geografo TOLOMEO, nel secondo secolo d. C., così scriveva: «Tilavemptum longe lataeque per agros, cum nivibus aut imbribus intumescit, exundans».

In tempi a noi più vicini il cronista veneziano Marino SANUTO descrivendo un suo viaggio nel 1483, così ricorda il Tagliamento: «Da poi che con rabioso corso et furioso vada, el rapace Tagliamento se ha facto conoscere a Tolmezo, Venzon, Gemona, Osoff, Spilimbergo, Valvaxone et infine quasi a tutta la patria, quodamodo satio et non fesso tra Marano et Porto Gruario nel sino del mediteraneo oceano tutto spumante si pone . . .»

Dice altresì che da S. Vito «un mio lontan si passa d'aqua del Tajamento, a guazzo, e di giara più di un mio».

Si è visto come dai dintorni di S. Vito al Tagliamento e più precisamente in corrispondenza del paese di Rosa si stacchi un distinto alveo ghiaioso, abbandonato, del Tagliamento, che raggiunge il Lèmene passando per Gleris, Ramuscello, Cordovado.

Il CICONI ritiene che tale via fosse l'antico corso del Tagliamento che in passato scorreva «nella pianura più a ponente che non adesso. Toccava Valvasone, Casarsa, Sanvito, e inferiormente per Gleriis, che trasse il nome dalle molte ghiaje, Cordovado, *Curte Vadi*, o Castel del guado, diriggevasi a Fossalta. A Vado era il guado della via romana Emilia che da Concordia metteva ad Aquileja. I canali Roja e Lugugnana segnano l'antico alveo che sboccava nel porto Baseleghe, essendo evidentemente di posteriore formazione l'attuale sua foce attraverso la Pineda. In conseguenza di tale avvenimento rimasero separate le lagune di Grado e di Caorle, e l'isola di Bevazzana, l'antica *Bibione*, dalle deposizioni fluviali venne aggregata al continente». (Pag. 4).

Ritiene poi probabile che la deviazione a oriente abbia avuto luogo nel VI secolo quando, secondo Paolo DIACONO, nel novembre dell'anno 589

---

[1]) CICONJ, G. D. - *Sulle principali inondazioni friulane.* In «Strenna friulana per l'anno 1855».

«fu un diluvio di acque nella Venezia; le possessioni e le ville divennero lagune; vi fu gran mortalità di uomini e di animali; si guastarono i sentieri e rimasero distrutte le strade» [1]).

Sull'antico deflusso del Tagliamento per il canale della Lugugnana, il BIZZARRO, a sua volta, così scrive: «lo stesso avvenne del letto del *Tagliamento*, che da tempi antichi, portandosi sempre più ad Oriente ed essendo divenuto impetuoso torrente appena nel secolo XVI. per l'improvvida devastazione dei boschi, abbandonava il canal di *Lugugnana* (che sbocca nel porto di *Baseleghe* e serviva al commercio di Venezia col Nord dell'Europa) e si apriva una nuova foce attraverso la *Pineta* nell'attuale porto del Tagliamento. Di questa deviazione all'Oriente fanno prova i nomi dei villaggi di *Cordovado* (Curtis vadi) e *Vado*, che dovevano anticamente esser presso il Tagliamento ed ora ne sono molto lontani e che si trovano ora al di là del Tagliamento diversi villaggi, che appartennero al Patriarcato di Aquileja fino alla sua soppressione (Bolla di Benedetto XVI. del 6 luglio 1751 . . .) ed ora appartengono alla Diocesi di Udine tuttavia» [2]).

Il CICONI ricorda altresì come nelle carte geografiche anteriori, o di poco posteriori, al 1596 si vedono tutti i villaggi da Carpacco a Madrisio distare mezzo miglio e più dalla riva sinistra del fiume.

Nell'atlante di BLEU (Amsterdam, 1601) Madrisio giace un miglio a levante del fiume, mentre oggi ne viene quasi lambito; lo stesso dicasi per Belgrado e Bugnins. S. Paolo e Mussòns allora erano situati sulla sinistra del fiume, mentre oggi stanno sulla destra. Ricorda tuttavia il CICONI che sebbene divisi dal fiume dipendevano tuttavia ancora ai suoi tempi (1850) dalla parrocchiale di Madrisio che rimaneva sulla sinistra del fiume. «Il confine ecclesiastico qui sopravvive anche alle trasformazioni del suolo, nè il Tagliamento separa come altrove la diocesi di Udine da quella di Concordia». (Pag. 12).

Lasciando però aperta tale interessante indagine noi riportiamo qui dal CICONI i passi più importanti del suo lavoro che riguardano le piene e le rotte del Tagliamento in epoca storica.

1388, ottobre. - Pioggie dirotte gonfiano il Tagliamento in modo che a memoria d'uomini non fu veduta egual piena. Recò immensi danni straripando. (*Aylin. Chron. in Append. XI Rubeis*, p. 46).

1415. - Il Tagliamento cresce oltre misura, correndovi acqua color sangue, con terrore dei riguardanti. (*Catapan Eccl. Parr. Spilimb.* ms. nella

---

[1]) Il CICONI a pag. 5 della sua citata opera dà il seguente riferimento: Gest. Langob. lib. III, cap. 23. - Murator. Annal. Ital.

[2]) BIZZARRO, P. - *Idrografia del Friuli orientale*. Pag. 68.

Guarneriana) - (probabilmente, dice il CICONI, qualche minerale rossastro, forse di ocra o cinabro, sviscerato dai monti e travolto nei flutti, diede quell'aspetto terribile al fiume).

1434. - Il Tagliamento gonfiasi in modo da rassomigliare al fiume Po.

1440. - Il medesimo fiume straripato fra Ospedaletto ed Osopo allagò tutta la pianura denominata Campo, compresa fra i colli di Gemona, Artegna, Buja e Susans, sicchè il colle di Osopo, divenne un'isola. Il luogotenente del Friuli Paolo Molin fece costruire i ripari che il ricondussero nell'alveo antico. (Pallad. G.F. *Histor. Friul.* part. II, lib. I, p. 26).

1450. - Il Tagliamento entra in Valvasone ed in Portogruaro (*Catapan* cit.).

1565. - Il Tagliamento straripato corre per Cordovado nel Lemene minacciando Portogruaro.

1574, ottobre. - Il Tagliamento trabocca al dissopra di Osopo, minacciando tali danni che i magistrati comandano 500 uomini con 100 carra per 10 giorni onde porvi riparo.

1592, febbrajo. - Il Tagliamento esce dalla sponda sinistra. La maggior parte degli abitanti di Belgrado rifugiansi nei paesi vicini.

1596. - Tutti i fiumi del Friuli disalveano per pioggie strabocchevoli. Il Tagliamento, straripato a sinistra presso Rivis, dirocca dalle fondamenta le tre antiche e forti castella di Varmo dissopra, Varmo dissotto e Madrisio, minacciando anche quello di Belgrado. Tutti i villaggi su quella linea furono guasti o distrutti.

1598, 16 febbrajo. - Il Tagliamento atterra la chiesa di S. Giovanni di Rodi, antico ospizio e commenda degli Spedalieri che sorgeva nel tenere di Ronchis di Latisana.

1640. - Il Tagliamento distrugge il villaggio di Rosa che sorgeva sulla sponda sinistra (Scaletari. *Storia della Madonna di Rosa*, p. 2).

1678. - Il medesimo fiume abbatte sulla destra la chiesa di S. Mauro.

1692, 14 agosto. - A mezzanotte gran parte del monte Uda o Resto, situato sulla riva destra del Tagliamento nel distretto di Ampezzo 2 chilometri al sud di Priuso, precipita nell'alveo del fiume . . . Dietro quest'argine straordinario le acque del fiume si raccolsero in lago, profondo ben 200 metri presso lo scoscendimento ed esteso per 6 chilometri superiormente nella valle. (Moro A. L. *De' Crostacei* ecc., pag. 114 e seg. - Grassi, op. cit., pag. 167).

1692, 4 ottobre. - Repentinamente squarciasi la frana che sospende il corso del Tagliamento, e l'acque con tremenda violenza precipitano nella sottoposta valle. In poco d'ora il Campo di Osopo si fece lago, il colle che sostiene la fortezza diventò isola; tutta la riva sinistra del Tagliamento sino al fiume Corno fu allagata . . .

1692, 20 ottobre. - Nuova inondazione del Tagliamento per ulteriore abbassamento del lago predetto derivata da un secondo corrodimento del terrapieno franato. Nel 1740 sussisteva un avanzo del lago, profondo 60 metri, lungo un chilometro e mezzo; ora non ve n'è traccia sennon nella maggiore larghezza del greto.

1706, dicembre. - Il Tagliamento straripa a Rivis, corre per le campagne di Pozzo e Codroipo, entra nelle roggie di Passariano e S. Martino, indi allaga Sivigliano e Flambruzzo.

1743. - Distrutto in gran parte il secondo villaggio di Rosa, benchè fabbricato sei chilometri dalla sponda sinistra del Tagliamento, gli abitanti piantarono con migliori auspici il terzo villaggio di Rosa sulla riva destra, ove ancora sussiste.

1770. - Il Tagliamento devia sulla destra rimpetto S. Giorgio, recando gravissimi danni al caseggiato di Latisana. Il letto abbandonato si denomina tuttora Tagliamento vecchio.

1800. - Al Cavratto il Tagliamento traboccò dalla sponda medesima dopo aver atterrata in Latisana l'intera borgata del Passo, composta di 18 case. Successivamente ognor più avanzò verso la sponda sinistra a tale che più di 90 case vennero distrutte. Ove presentemente scorre il fiume era la piazza; sorgevano abitazioni e verdeggiavano orti di Latisana.

1815. - A Picchi il Tagliamento rompe a sinistra allagando le terre adjacenti.

1823. - Tutti i fiumi e torrenti del Friuli straripano . . . Il Tagliamento asporta gli argini di Latisana, e ne sarebbero derivate funestissime conseguenze a quella Terra se i magistrati e il popolo fossero stati men solleciti al riparo. Da Madrisio a Pertegada avvennero più di 50 rotte in ambo le sponde.

1851, (primi di novembre). - La piena del Tagliamento fu repentina e massima, essendosi l'acque innalzate in poche ore a Latisana più di 8 metri sul pelo ordinario . . . L'onde già sormontavano l'elevato argine in pietra di Ospedaletto . . .; ma l'acque irrompenti allagarono in breve tutto il Campo d'Osopo fino al Ledra, ossia la maggior parte del piano compreso fra i colli di Gemona, Buja e Susans . . . . Alla Delizia, la massa dell'acque rompeva tre campate del pezzo di ponte provvisorio verso la riva sinistra, indi traboccava superiormente da questa sponda, dopo squarciati in varii punti gli argini di Rivis, minacciando Codroipo . . . Funesto spettacolo! mareggiava fino alla strada di Rivis e Sandaniele sulla sinistra, ed alla destra sino dentro Casarsa e le campagne più elevate di Sanvito, di modo che non vedeasi da ogni parte che un solo specchio d'acqua corrente a continui cavalloni. Le acque occidentali corsero fino nel Lemene, le orientali sin nello Stella . . .

1854, ottobre. - Il Tagliamento benchè gonfio poco meno del 1851 non intacca l'argine regio sinistro di Latisana ristaurato con nuovo metodo.

Su più recenti rotte del Tagliamento, che sono state numerose, specie nei pressi di Cesarolo, le notizie sono sparse e varrebbe la pena raccoglierle in un tutto organico, onde ottenere un quadro storico di indubbia grande importanza.

Ricordiamo la piena del 1896, che sfondò le dighe un po' a valle di Latisana, in località Masatto.

Poi fra quelle ancor più recenti le alluvioni del 20-22 settembre 1920, descritte da CRESTANI, DESIO e FERUGLIO nella pubblicazione N. 114 del Magistrato alle Acque di Venezia, dalla quale prendiamo le seguenti notizie integrate con quanto riferito negli *Annali Idrologici* del 1926.

Il periodo 18-24 settembre 1920 è caratterizzato da abbondanti ed intense precipitazioni che si verificano nel Veneto orientale, specialmente nei giorni 19-20-21. Esse arrivarono a valori mai fino ad allora riscontrati.

A Vedronza, caddero in cinque giorni 883 mm di pioggia; a Tolmezzo 786 mm; a Tramonti di Sotto 812 mm in sei giorni.

La massima quantità di pioggia caduta in 24 ore si ebbe a S. Daniele del Friuli, con 450.5 mm, dalle ore 19 del 19 alle 19 del 20 settembre.

La massima quantità di pioggia caduta in un'ora, venne registrata a Plezzo (Isonzo) il 21 settembre, con ben 80 mm.

Le pioggie provocarono forti piene dei fiumi ed estesi straripamenti dei corsi d'acqua pedemorenici. Però mentre l'Isonzo e lo Iudrio ne risentirono solo debolmente gli effetti, quest'ultimi si fecero sempre più forti con l'avvicinarsi all'epicentro del nubifragio. Il Natisone, fortemente ingrossato, fu contenuto dalle altissime sue sponde. A Cividale, il ponte del Diavolo resistette; non così quello di legno che, un po' più a valle, unisce Burellis a Grupignano, che venne interamente asportato.

Il fiume straripò, invece più a valle nella curva di Manzano allagando la campagna sin presso S. Giovanni e presso la confluenza col Torre.

Sulle disastrose rotte del Torre in queste giornate già si è riferito nel precedente volume di questi Nuovi Annali; su quelle del Cormòr e del Corno ne parleremo in seguito. Per quanto riguarda il Tagliamento diremo che gli effetti delle piogge non si fecero sentire con molta intensità nell'alta valle di questo fiume; essi si manifestarono solo con un aumento di portata del fiume e dei suoi affluenti. La confluenza del Fella fu decisiva, essa lo fece ingrossare tanto da ricoprire tutto il suo vastissimo letto di piena; tuttavia neppure nel tratto successivo, da Venzone a Pinzano si verificò alcunchè di grave; anche a valle di Pinzano le acque furono contenute entro il letto, che a Spilimbergo misura oltre tre chilometri, pur venendo interamente ricoperto

su tutta la sua estensione. Tutti i ponti subirono però danni notevoli ed in parte vennero asportati.

A S. Giorgio, però, nei pressi di Latisana, nel giro di un'ansa, l'irruenza della corrente riuscì ad aprirsi un varco negli argini e ad irrompere nelle campagne, invadendo una zona di circa 30 km^2.

A S. Giorgio le acque abbatterono 6 case, ne danneggiarono altre 17 e raggiunsero ben tre metri di altezza. Arrestandosi e premendo contro il rialzo della ferrovia Latisana-Portogruaro, si rese necessario aprire in esso un varco per consentire il deflusso delle acque che si innalzavano rapidamente e che poi si spinsero fino a Fossalta di Portogruaro.

Lo sfondamento delle dighe a S. Giorgio salvò Latisana da ben più grave disastro. Alle ore 13 del 22 le acque del fiume avevano infatti qui raggiunto un'altezza di ben 9.70 m correndo a soli 1.40 m dal margine superiore degli argini. Asportarono un pilone del ponte. Verso il mare non si verificarono allagamenti degni di particolare rilievo.

Più a ponente Meduna e Cellina, ormai distanti dal centro del nubifragio, aumentarono solo notevolmente la loro portata causando guasti alle chiuse e ai ponti. Il Livenza non modificò sensibilmente le sue condizioni idriche sino alla confluenza col Meduna, nè, più a valle uscì dal suo alveo, o fece danni.

Sia infine ricordato che in seguito alle copiose piogge del 22 novembre 1938 (che causarono il cedimento del ponte sul Torre) crollò il ponte di pietra sul Tagliamento tra Osoppo e Trasaghis, all'altezza di Braulins.

Corno

Si ricorda solamente che durante la grande piena del 20 settembre 1920 le acque del Corno incanalatesi nella valle fra la prima cerchia morenica invasero il piano laterale al letto di magra e dopo essere confluite con quelle del torrentello Repudio, che dilagavano il fondo della sua valletta, uscirono tumultuose nel piano sopra Giavòns straripando dal letto di magra. Le acque invasero Raucicco, Rodeano Basso e Coseano con circa un metro e mezzo di acqua; rispettarono Nogaredo di Corno, perchè situato sopra un terrazzo contro cui si frangevano le acque del torrente; così pure Meretto, per la sua postura più elevata ebbe solo parziali allagamenti; non così Barazzetto, Beano e Pantianicco che ne furono sommersi con un metro di acqua.

A valle di Pantianicco, dove hanno termine i terrazzi ed inizia a svilupparsi un cono secondario di deiezione, sul vertice del quale è inciso il corso sinuoso del torrente, che è perciò pensile rispetto alla pianura latistante, le acque si espansero sul piano. Il vastissimo territorio allagato non lo fu

però con una corrente generale unica, ma col deflusso di numerosi rivi che correvano per le viuzze di campagna e lungo i fossati suddividendosi, ristagnando, e sparpagliandosi dovunque.

Più a sud le acque furono trattenute dal rilevato ferroviario; irruppero in due punti attraverso la strada nazionale, a est e a ovest del crocevia quotato 53 e continuarono la loro corsa nella campagna verso mezzogiorno inondando Rivolto, Passariano e Lonca con quasi un metro di acqua. Le acque entrate pure in Zompicchia, battendo in breccia alla base del campanile, aprirono un gorgo presso le fondamenta, facendolo crollare. A Codroipo le acque giunsero fino nella piazza centrale e recarono alcuni danni nel borgo detto dei molini. La via di Udine era percorsa da una violenta corrente di acqua che giungeva dalla circonvallazione. Crollò il ponte ferroviario sulla strada di S. Lorenzo, come pure quello sulla roggia rimpetto alla casa Cengarle la quale minacciò pure di cadere.

Queste acque, fra Lonca e Codroipo, defluirono lungo le strade nelle paludi ove si origina lo Stella e con quest'ultimo poi nel mare.

La piena del Corno formatasi e propagatasi in gran parte durante la notte dal 19 al 20 raggiunse il colmo di piena nel pomeriggio del 20.

Cormòr

Su disastrose piene del Cormòr avvenute nei tempi passati ci rende edotti lo studio del COLLINI su questo torrente pubblicato nel 1899 [1]).

Le cause principali di tali disastri vennero attribuite all'immissione abusiva di altre acque nel suo alveo, e specialmente quelle della *Lurana*, l'attuale Urana, che si forma alle pendici meridionali del Monte Campeòn, e che poi sbocca nel piano presso Tarcento.

Anticamente questo torrente scorreva dall'ancona della Madonna del Giglio, in Aprato, in direzione di Magnano ed Artegna, scaricandosi nel Ledra, e quindi indirettamente nel Tagliamento.

Essendosi sollevato il suo letto per sovralluvionamento di ghiaia, ed allagando di conseguenza durante le sue piene le campagne di detti paesi, si chiese, nel 1486, il permesso di deviarla temporaneamente lungo la strada che portava a Tricesimo, e ciò solo per il tempo necessario a rifare il suo alveo. Questo permesso venne concesso dal luogotenente di allora, *Girolamo Contareno*.

In seguito ad altri allagamenti, i comuni di Magnano e di Billerio la fecero deviare nella Soima e con questa nel Cormòr.

---

[1]) COLLINI, G. - *Il torrente Cormor*. Udine 1899.

Ai tempi del COLLINI, che ci dà queste notizie, solo durante le grandi piene l'eccesso di acqua piegava ancora per Magnano per andare nel Ledra.

L'immissione delle acque dell'Urana nella Soima, e quindi indirettamente nel Cormòr, diede luogo a secolari liti con i comuni di Pozzuolo, che vedevano in questo fatto l'accentuarsi dei disastri alluvionali nel loro territorio, più frequentemente invaso dalle acque di piena del Cormòr.

Una grande piena del Cormòr si ebbe il 12 dicembre 1719. Ne furono rotti gli argini a Pozzuolo.

Altre spaventose piene si verificarono nel 1733, nel 1734 e nel 1737. Le località sotto costante minaccia, e quindi il territorio invaso da queste piene straordinarie, con un consecutivo rimaneggiamento dei terreni, furono: Cossutto, Bicinicco, Santa Maria di Sclaunicco, Lestizza, Talmassòns, Chiasiellis e le campagne di Carpeneto. Le stesse, quindi, in gran parte raggiunte dalle acque nella memorabile alluvione del 20 settembre 1920, su cui in breve faremo parola.

Il 26 giugno 1749 il Cormòr distrusse la maggior parte delle campagne di Pozzuolo investendo lo stesso villaggio. Altre rotte avvennero il 6 aprile 1796, nel territorio di Mortegliano e di Castións e il 30 dicembre 1796 in quel di Santa Maria di Sclaunicco [1]).

Sul tremendo nubifragio del settembre 1920 si hanno le seguenti notizie:

«Il Cormòr, a valle della confluenza colla Soima, allagò il fondo della valletta fino allo sbocco nel piano e poi, in quest'ultimo, il suo letto maggiore. La fiumana, fonda, torbida, selvaggia, aveva così una larghezza in ogni punto superiore a un centinaio di metri e talora anche sino a due e a tre centinaia; mentre nelle piene ordinarie, contenute nel letto di magra, non ne supera 20-40 m. Formatasi durante la notte, essa andò crescendo rapidamente di portata e di violenza nella mattinata del 20. Al ponte della rotabile da Feletto a Pagnacco, che fu soverchiato e travolto, il massimo livello fu raggiunto circa alle ore 11 di quel giorno. La corrente aveva quivi, in corrispondenza del suo letto di magra, almeno da 4 a 5 m d'altezza: l'acqua scendeva a ondate fangose, convogliando alberi sradicati lungo il suo corso».

Numerosi ponti furono travolti dalle acque, fra i quali pure il solido ponte in muratura della carrozzabile Udine-Martignacco e quello, pure solidissimo, della strada nazionale Udine-Codroipo.

Ne fu allagata Basaldella; il ponte di legno in quella località resistette, ma fu soverchiato giungendo quindi le acque ad un'altezza di 5-7 m sul fondo del greto.

---

[1]) Cfr. pure: LORENZI - *Intorno alla caratteristica idrografica*, ecc.

Pure il paese di Zugliano fu allagato da una massa d'acqua che raggiunse 1.5 m sopra il piano della chiesa.

Più a valle, a Pozzuolo, il Cormòr, passata appena la stretta fra il ripiano su cui sorge il paese ed il terrazzo che si eleva sulla destra, si espandeva a ventaglio dilagando da un lato sin presso Carpeneto, lambendo gli orti situati a sud del paese, e dall'altro lato fino alla chiesa di Pozzuolo. La fiumana di Carpeneto si diresse quindi verso S. Maria di Sclaunicco, inondandola, per oltre un metro d'altezza; proseguì indi per Lestizza che allagò pure con un metro di acqua; uscite dal paese le acque si incanalarono in buona parte nella rotabile per Talmassòns e nelle due strade di campagna che si dirigono verso questo paese e verso Flumignano. Una parte delle acque poi si sparpagliò pure nei campi di modo che tutto il piano fra il Cormòr e Lestizza era per vaste estensioni sommerso dalle acque, che seguivano le stradicciole campestri o ristagnavano nei fossati, solcando la pianura con un labirinto di canali.

A Talmassòns le acque raggiunsero un'altezza di solo 30 cm, ed erano state ingrossate dalla lavia scendente da Gallariano. Proseguirono indi lungo le strade per Ariis e Torsa sperdendosi nelle paludi.

A Flumignano giunsero acque da Lestizza, da Talmassòns e da S. Andràt.

La corrente di sinistra, che tracimò a Pozzuolo, inondò la pianura fin oltre la carrozzabile per Mortegliano. Il paese fu raggiunto con un metro di acqua. Esse defluirono più a valle, spandendosi nelle sottostanti paludi, penetrando in Torsa, ove i paesani aprirono un varco attraverso il rilevato della strada per Paradiso, che formava argine alle acque inondanti: le quali, aperta così la briglia, poterono defluire, sempre più stremate, verso Pocenia e infine a Palazzolo, donde fluirono in mare insieme col fiume Stella.

In tempi a noi più vicini sia ricordato che in seguito alle grandi piogge del 22 novembre 1938 straripavano il Cormòr e lo Stella. Venivano invasi dalle acque i paesi di Muzzana e di Palazzolo.

Nella notte fra domenica e lunedì, 25-26 ottobre 1953, una pioggia torrenziale, durata senza sosta per 12 ore, gonfiava pure il Cormòr, che, uscito dal suo letto presso Basaldella, allagava le campagne circostanti.

Sulla potenza alluvionante delle *lavie* pedemoreniche basterà ricordare i loro effetti durante la grande piena del 20 settembre 1920.

La Tresemana divenne una grossa fiumana, che traboccò in vari punti, spandendosi nei campi, nei fossi e nei viottoli laterali. Dilagò, infine, nella bassura detta «lis Forciatis», ai piedi della sponda terrazzata più esterna del Cormòr.

La lavia di Martignacco, appena uscita nel piano dalla stretta fra i colli morenici, tracimò sulla sinistra a monte del paese, inondando le borgate orientali. Corse verso Nogaredo di Prato spandendosi, dietro la chiesa, negli orti e nelle case, raggiungendo un metro d'altezza. Proseguì indi a valle allagando non gravemente la zona posta fra Colloredo e Bonavilla.

L'antico alveo di Fagagna venne per intero sommerso dalle acque.

Altre lavie minori scendenti dai colli di Fagagna allagarono S. Vito, e più a valle, i paesi di Plasencis [1]), Blessano, Vissandone e tutta l'ampia depressione che intercede fra quest'ultimo paese e la collina di S. Leonardo di Variano. Giunsero alle prime case di Basiliano, passarono il ponte della ferrovia per Venezia espandendosi per vasto tratto; allagarono Gallariano con 60 cm di acqua; proseguirono verso Flambro e Talmassòns congiungendosi alle acque del Cormòr.

Più a occidente lo *Scolo Madrisana* straripò a monte di Ruscletto inondando il paese con 1 m d'acqua e disperdendosi poi nella campagna di S. Vito.

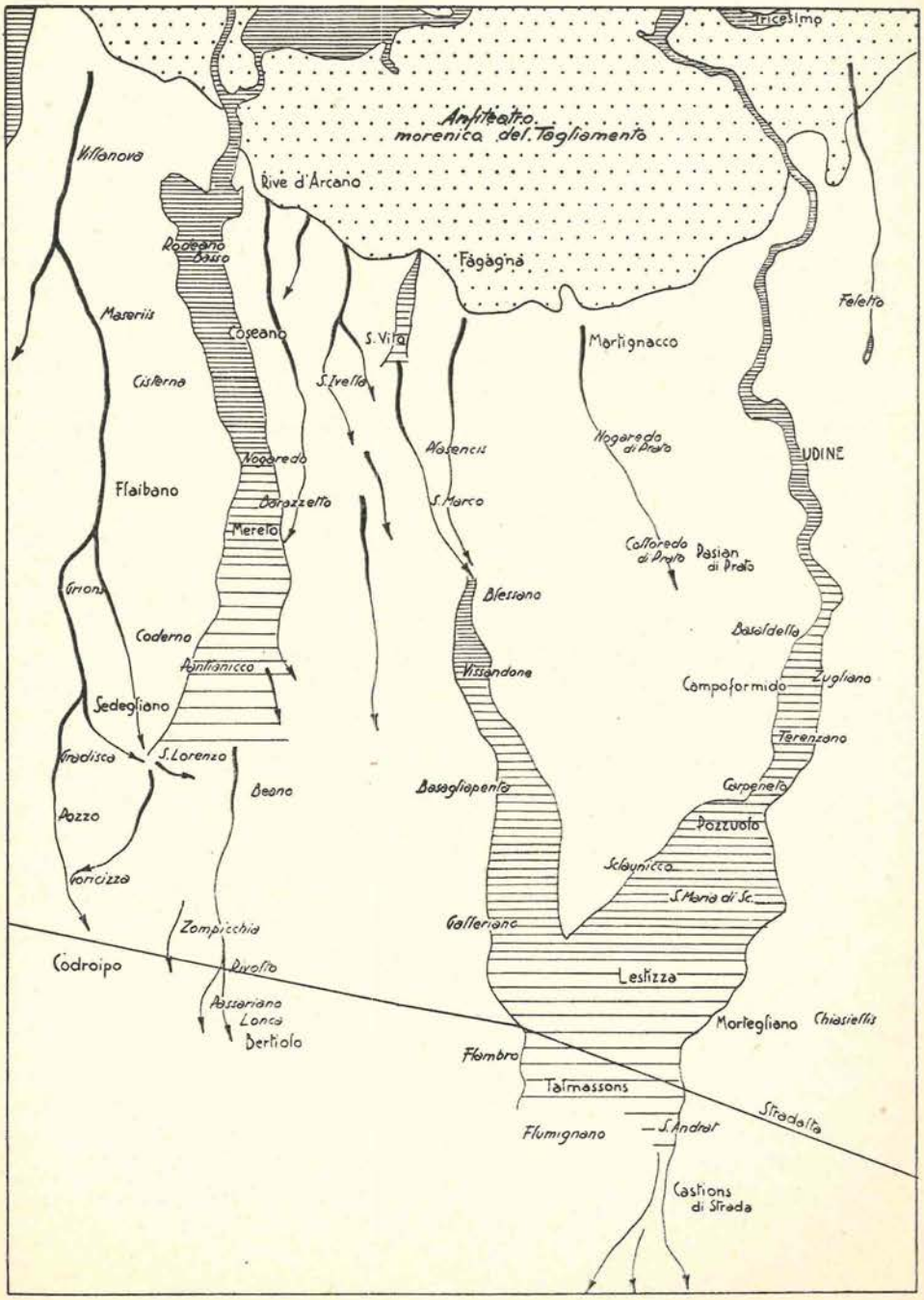
Lo Scolo Corocòn e lo Scolo di Pozzalis inondarono vasti tratti di pianura, in parte riversandosi nel Corno, a Meretto, ed in parte espandendosi nei campi. Allagarono Savalòns con 1 m di acqua. Plasencis e Tomba (con $1^1/_2$ m di acqua); proseguirono, indi per Villorba dove si mescolarono con le acque del Corno.

Sulla destra del Corno le acque che scendevano dal margine esterno dell'anfiteatro inondarono Grións, Sedegliano, Goricizza, Gradisca e Pozzo. Una corrente che proveniva da Coderno, passò subito a monte di S. Lorenzo inondando le ultime case sulla strada per Sedegliano.

---

[1]) Si ricorda che Plasencis fu inondata pure nel 1878.

Zone allagate (in tratteggio orizzontale) **e principali correnti di piena riversatesi sull'alta pianura centrale friulana nelle memorabili giornate 19-22 settembre 1920.** (Cfr. Pubbl. N. 114 del Mag. alle Acque di Venezia)



8. Caratteristiche chimico-litologiche delle sabbie del Tagliamento

Uno studio completo ed esauriente lito-mineralogico e chimico delle sabbie del Tagliamento sarebbe cosa veramente utile ed interessante. In linea preliminare me ne sono occupato nel 1948, ma l'opera è ancora incompleta e merita ogni incoraggiamento possibile per esser portata a termine.

Nell'intento di meglio conoscere il contributo dei vari affluenti e con essi quello delle rocce delle principali regioni del vasto bacino idrografico del Tagliamento avevo creduto utile analizzare le sabbie dei principali affluenti: Lumiei, Degano, But e Fella, che ora illustreremo con qualche dettaglio.

Dalle sorgenti alla confluenza col Lumiei il Tagliamento riceve solo piccoli torrenti. La costituzione litologica di questo tratto vallivo, lungo una trentina di chilometri, è eminentemente calcareo-dolomitica.

Dolomie e calcari dolomitici, calcari bituminosi, marnosi e dolomitici, talora selciferi, del neotriassico e in piccola parte giuresi (Costa Paladin e Naiarda), costituiscono le montagne situate sulla sponda destra del Tagliamento. Dolomie e calcari dolomitici massicci del Trias medio sono invece ampiamente sviluppati sulla sua sponda sinistra (M. Piova e Tiarfin, Bivera, Rancolin, ecc.) accanto a calcari compatti del Carnico, a calcari marnosi e dolomie cariate, pur esse del Carnico (a sud della Mauria) e dell'Anisico, a poche arenarie del Werfeniano e del Carnico. Pochissime le rocce eruttive del Ladinico, che provengono dall'affioramento situato fra il M. Lagna e il Bivera quasi circondato da sedimenti di arenarie tufacee scure e da marne scistose dello stesso periodo.

Il bacino del *Lumiei* presenta un giusto equilibrio fra le rocce calcareo-dolomitiche e quelle marnoso-arenacee.

Le dolomie e i calcari dolomitici sono diffuse nella parte centrale e mediana del bacino; le arenarie nella parte periferica dell'alto Lumiei e affluenti.

Dolomie e *calcari dolomitici* massicci, infraraibliani, costituiscono, infatti, i gruppi montuosi del M. Sesilis, Nauleni, Veltri e Bivera.

Dolomie cariate permiane si trovano nei dintorni di Sauris; altre, dell'Anisico, nel gruppo del M. Bivera e a nord di Ampezzo.

Arenarie e scisti arenacei verdastri del Werfeniano sono diffusi nelle plaghe dei monti Navarza, Col Gentile, Olbe, Pezzocucco, Cavallo, ecc.

Arenarie giallastre e rossastre, del Carnico, affiorano su sottile striscia a sud di Sauris.

Gessi permiani sono qua e là intercalati a *marne* e a *dolomie cariate* nei dintorni di Sauris.

La ricchezza di elementi arenaceo-argillosi traspare dalle cospicue percentuali del residuo insolubile del campione analizzato (26%) prelevato presso Socchieve. La caratteristica fondamentale calcareo-dolomitica dell'alluvione si riconosce, a sua volta, dall'elevata percentuale dei carbonati in esse presenti (71%). È degna di nota, poi, la netta prevalenza dei carbonati di calcio su quelli di magnesio attestando in questo bacino idrografico un predominio dei calcari (dolomitici) sulle dolomie.

Pure molto ricca è la serie litologica del *bacino del Degano*.

Cospicue masse *calcaree* del Devoniano e in piccola parte del Siluriano orlano a settentrione questo bacino idrografico, emergendo nei monti Avanza, Volaia, Canale e Coglians.

Altri calcari compatti, lastroidi e marnosi, del Trias medio, affiorano a sud di Ovaro.

Calcari dolomitici e *dolomie* massicce dell'Infraraibliano costituiscono gran parte dei monti Chiadin, Tuglia, Pleros, Creta Forata ecc. e di quelli dei dintorni di Raveo e di Lauco.

Dolomie cariate permiane sono presenti in Val Pesarina e fra Ovaro e Ravascletto includendo qua e là lenti di *gesso* saccaroide. Altre dolomie cariate dell'Anisico compaiono nei pressi di Forni Avoltri e di Comeglians.

A sua volta un potente *complesso argillo-scistoso* con *arenarie* e *brecciole silicee* del Carbonifero si stende nell'alta valle del Degano sulla sinistra del torrente da Forni Avoltri a Comeglians e a tratti sui versanti meridionali dei M. Avanza e Navagnist. Ad essi si affiancano piccoli lembi di *argilloscisti* siluriani nell'estremità settentrionale del bacino idrografico.

Arenarie e scisti arenacei rosso-vinati e *argilloscisti* del Permiano inferiore si trovano fra Forni Avoltri e Comeglians sulla destra del Degano.

Altre *masse arenacee* e *scistoso-arenacee* del Werfeniano sono diffuse in tutta la Val Pesarina; sui monti situati a oriente e a occidente di Ovaro. (Forchia, Col Gentile, Pozof, Forchianon ecc.) e nei dintorni di Forni Av.

Arenarie quarzose giallastre e rossastre del Carnico si rinvengono a sud di Ovaro e nei dintorni di Raveo e di Lauco. *Arenarie tufacee* oscure del Ladinico affiorano presso le sorgenti del Rio Acqualena a sud-ovest di Forni Avoltri.

Marne scistose scure con *gesso saccaroide*, pure del Carnico, si trovano presso lo sbocco del Degano; a mezzogiorno del Chiarsò fra Ampezzo e Villa Santina.

Notevole sviluppo assumono a lor volta le *rocce eruttive* nella parte centrale e settentrionale del bacino. *Porfiriti, diabasi, spiliti* e *tufi* del Permocarbonifero si trovano nei dintorni di Rigolato e del M. Crostis a nord di Ravascletto. *Tufi diabasici* siluriani affiorano nel M. Fleons e Creta Verde nell'estremo angolo nord-occidentale del bacino. *Porfidi* e *porfiriti quarziferi* compaiono su un piccolo lembo nei pressi di Prato Carnico.

Non fa dunque meraviglia se le sabbie del Degano palesino tosto la ricchezza della serie argillo-marnosa, arenacea ed eruttiva qui presente dando elevate percentuali di residuo insolubile in acido cloridrico (42%); esse bi-

lanciano efficaciemente il contenuto in carbonati (53%) delle sabbie stesse, che sono pur qui costituiti in forte prevalenza da carbonato di calcio denotando il predominio delle rocce calcaree e calcareo-dolomitiche su quelle dolomitiche.

È degna poi di rilievo la sensibile abbondanza di sesquiossidi ferro-alluminici solubili (4%), che emerge sulle relativamente basse percentuali delle sabbie degli altri fiumi friulani.

Il *bacino del But* ha grandi analogie con quello del Degano, tanto che lo si può considerare come una sua prosecuzione ad oriente.

Anche qui, a settentrione, lungo la catena Carnica si ha una serie di alte montagne *calcaree* (Devoniano e neosilurico) che dai picchi del Coglians continuano nel Pal piccolo e grande, nella Creta di Timau, Cima Cuestalta, Creta Rossa, M. Culet, M. Germula ecc.

Segue ad essa l'estesa fascia *dei sedimenti scistoso-arenacei* del Neocarbonifero interrotta da frequenti e cospicui affioramenti di rocce *eruttive* del Permocarbonifero (M. Crostis, Zouf plan, Paularo, ecc.)

Si associano qua e là, specie lungo l'allineamento Ravascletto-Paluzza-Forcella Salinchiet, *arenarie rosse* del Permiano inferiore.

A mezzogiorno di tale allineamento si trovano le catene triassiche che costituiscono la parte mediana del bacino del But.

La zona centrale, situata fra il But e il Chiarsò, comprende il gruppo del M. Tersadia che si continua a occidente in quello del M. Arvenis e a oriente nei gruppi minori del M. Zouf, Cullar, ecc.

Il basamento di tali catene triassiche è dato da *calcari bituminosi* sottilmente stratificati, da *calcari dolomitici* oscuri, pure in banchi sottili alternanti con *brecce calcareo-marnose dolomitiche*, con *dolomie cariate*, talora *gessifere* e includenti spesso lenti di *gesso saccaroide*.

Questo complesso sedimentario del Permiano superiore affiora su fascia continua alla base di tali gruppi montuosi, lungo il margine settentrionale e lungo la valle del But fino nei pressi di Zuglio.

Seguono, verso l'alto, imponenti masse di *arenarie quarzoso-micacee* del Werfeniano, che più su si sostituiscono con *dolomie cariate*, talora *gessifere*, dell'Anisico, e poi con una facies *calcareo-dolomitica* anisica e ladinica che costituisce le vette del Tersadia, del M. Arvenis e Dauda come pure più a oriente il M. Salinchièt.

La parte inferiore del bacino del But a sud del R. Buede (Zuglio), del Chiarsò e R. Mueia (Dierico) mantiene il carattere prevalentemente calcareo-marnoso-arenaceo; ne fa eccezione il crinale del M. Sernio (Crete di Palasecca) e suo prolungamento a sud che risulta di *dolomie* e di *calcari dolomitici* del Trias superiore.

In destra But troviamo infatti poche *arenarie* werfeniane nei pressi di Terzo; poche *dolomie* e *calcari dolomitici* dell'Anisico e del Ladinico nei M. Spin, Dobis e Col Maior; *arenario* raiblane presso Lorenzaso, ecc.; *calcari marnosi* e *calcari dolomitici* pure raibliani sulla maggior parte del rimanente territorio.

In sinistra But le *arenarie* del Werfeniano si stendono con sottile striscia lungo il Chiarsò, poi nel M. Cimòns e lungo il But fra Imponzo e Tolmezzo. Le *dolomie cariate* con *conglomerati* e *marne* dell'Anisico sono sviluppate nel Canal d'Incaroio a sud di Lovea. La facies *calcareo-dolomitica* dell'Anisico e Ladinico, nel M. Giaidet e Strabut. Il complesso

argilloscistoso della serie di Buchenstein con affioramenti di *porfiriti* e altre rocce eruttive costituisce una cospicua plaga a sud di Dierico e a oriente del M. Cimòns, mentre piccoli lembi di *argilloscisti* con «pietra verde» sono addossati al M. Giaidet. *Calcari dolomitici* del Raibliano si stendono sulla Creta di Mezzodì (a nord del Sernio) e *calcari marnosi* pur essi del Raibliano a sud di questo gruppo montuoso.

La composizione chimica delle sabbie del But ha grande analogia con quelle del Degano. Il residuo insolubile in acido cloridrico stà pure qui sul 44%; i carbonati si aggirano sul 50% con un sensibile aumento dei carbonati di magnesio, il che denota un più pronunciato schieramento di rocce dolomitiche in questo bacino idrografico.

Anche le percentuali dei sesquiossidi solubili in acido cloridrico sono sensibilmente elevate denotando la presenza nelle sabbie di minerali facilmente intaccabili dagli acidi.

Caratteristiche molto differenti si rinvengono nel *bacino del Fella* che è costituito in forte prevalenza da rocce calcareo-dolomitiche.

Imponenti masse di queste rocce, spettanti al Trias medio (Anisico e Ladinico), accompagnano sulla destra il corso superiore di questo fiume fra Malborghetto e Pontebba (M. Stabet, M. Acuto, M. Sinauz) e proseguono poi sulla sinistra del torrente Pontebbana fino al Salinchiet.

Altre masse di identica costituzione e pertinenza formano una larga fascia montuosa sulla destra del T. Dogna (M. Piper, Crosadon, Jof di Dogna), per continuare sulla destra del Fella nel gruppo del M. Slenza e in Val d'Aupa.

A lor volta i calcari dolomitici e dolomie del Norico costituiscono la quasi totalità del rimanente vasto bacino del Fella.

Come rocce accessorie ricordiamo i:

Calcari per lo più compatti del Devoniano che affiorano presso il crinale spartiacque di M. Valdolce, Creta di Riosecco, Creta di Pricot, Dosso Gais, M. Plagna, ecc.;

Calcari bianchi o scuri intercalati nel complesso scistoso-arenaceo del Carbonifero della plaga del M. Corona;

Calcari bianchi e rosei del Permiano inferiore del piccolo affioramento sopra Malborghetto;

Calcari compatti triassici (Norico e Retico) delle vette del Picco di Mezzodì e zone contermini (M. Canìn);

Pochi calcari oolitici e selciferi giuresi lungo il limite meridionale del bacino.

Ricordiamo altresì i *complessi argilloscistosi* del Carbonifero che si stendono presso la linea spartiacque settentrionale (zona del M. Corona e dell'alta valle di Malborghetto); le poche *arenarie rosse* del Permiano inferiore; le *arenarie* del Werfeniano, che si stendono in fassia continua dal M. Cullàr sulla destra del T. Pontebbana, e indi sulla sinistra del Fella da Pontebba a Valbruna, accompagnate da una fascia di rocce arenacee dell'Anisico miste a dolomie cariate e a calcari grigi e fetidi; ad essa si affianca a sua volta un'altra fascia di un complesso prevalentemente argilloso-arenaceo, talora con «pietra verde» del Ladinico, che continua nell'alta Val d'Aupa e sui monti di Malborghetto, accompagnati da piccoli affioramenti di rocce eruttive (porfiriti, melafiri e tufi; porfidi querziferi).

Ricordiamo infine le poche *marne scistose scure* del Carnico, con *gesso* saccaroide, che si rinvengono in bassa Val d'Aupa e altrove; i *calcari marnosi dolomitici* e le *dolomie cariate marnose* del Carnico, che si trovano nelle valli a occidente di Moggio in Val Resia, ecc.

La forte prevalenza delle rocce calcareo-dolomitiche nel bacino del Fella si rispecchia fedelmente nelle sabbie di questo fiume. Esse palesano un basso residuo insolubile in acido cloridrico (7%), denotando di essere costituite per circa il 90% da carbonati.

Le alte percentuali dei carbonati di magnesio ci dicono altresì che lo schieramento delle rocce dolomitiche si è rafforzato ulteriormente, in modo da porsi in linea con quello dei bacini friulani più fortemente dolomitici (Meduna, Cellina).

Dopo la confluenza del Fella si può ritenere che la massa principale delle alluvioni del Tagliamento abbia già raggiunto il suo equilibrio di costituzione. I modesti contributi degli altri affluenti minori, che scendono dalle Prealpi, nell'ultimo tratto vallivo, compreso l'Arzino, non apportano apprezzabili modifiche. Infatti le sabbie prelevate ad Osoppo e ad Aonedis, prima e dopo la confluenza dell'Arzino, non dimostrano alcuna differenza sostanziale. La composizione chimica delle sabbie del Tagliamento è in buona armonia con i risultati di una omogenea mescolanza delle alluvioni provenienti dalla Carnia e di quelle del vasto bacino del Fella. Le elevate percentuali di residuo insolubile, che nei due principali affluenti carnici toccano il 42%, vengono abbassate al 15-17%; mentre il loro basso tenore di carbonato di magnesio viene innalzato al 12%.

Lo studio mineralogico delle alluvioni del Tagliamento ha segnalato la presenza oltre che di abbondanti calcari, calcari dolomitici e dolomie, pure quella di quarzo e selce e di piccole quantità di feldspati, anfiboli, pirosseni, rutilo, granato, zircone, ilmenite e clorite.

La ricerca dei solfati nelle sabbie del Tagliamento ha costituito oggetto di particolare attenzione, data la diffusione delle rocce gessose, specie nelle regioni carniche. I risultati analitici non sono però riusciti a svelare nelle sue sabbie, nè in quelle dei suoi vari affluenti, presenza di considerevoli quantità di anidride solforica. Essa, pur essendo superiore alle comuni percentuali trovate nelle sabbie degli altri fiumi friulani, si tiene tuttavia ancor sempre sulle bassissime cifre di quantità pressochè trascurabili.

Se però il gesso è praticamente assente nelle sabbie del Tagliamento, non così lo è nelle acque di questo fiume, che si distinguono da tutte le altre dei fiumi friulani appunto per il loro notevole contenuto in anidride

solforica [1]). Evidentemente tali percentuali sono più elevate in vicinanza degli affioramenti gessosi e si abbassano in seguito via via che altre acque sotto questo rispetto più pure si mescolano ad esse.

Ecco alcune analisi particolarmente significative eseguite alla Stazione Chimico-agraria Sperimentale di Udine.

Acqua del Tagliamento prelevata presso

		Caneva di Tolmezzo	S. Lucia di Venzone	Ospedaletto
Residuo a 100°	(Grammi per litro)	0.580	0.432	0.401
Anidride solforica	» » »	0.210	0.150	0.138
Ossido di calcio	» » »	0.170	0.129	0.119
Ossido di magnesio	» » »	0.035	0.035	0.035
Cloro	» » »	—	tr.	tr.

Accanto a questi dati, che risalgono ormai al 1913, anticipo qui i risultati di altre analisi, eseguite pure dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine in occasione degli studi in corso inerenti a vari problemi idrologici che si connettono ai progettati impianti idroelettrici della montagna friulana.

Ebbi cura, in questa occasione, che il prelevamento venisse eseguito non solo contemporaneamente presso Tolmezzo ed Osoppo, per seguire una eventuale variazione durante il corso del fiume; ma anche in diversi stati di portata del fiume stesso. I campioni furono cioè raccolti non solo nei consueti periodi di normale magra, ma anche durante forti siccità e di notevole piovosità.

I dati che qui riporto non solo confermano l'esattezza di quelli già noti; ma ci testimoniano altresì la sensibile costanza chimica della composizione delle acque del Tagliamento nel tempo. Ci dicono, inoltre, come del resto era prevedibile, che la concentrazione salina dell'acqua sta in stretti rapporti con la piovosità: nei periodi siccitosi e quindi di forte magra, le

---

[1]) Sotto questo riguardo non si devono dimenticare pure i contributi in composti del solfo portati alle acque del Tagliamento con le sorgenti solforose che sgorgano nel bacino montano di questo fiume.

Già nel 1877 il TARAMELLI nel *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*, a pag. 30, parlando del Trias medio e delle formazioni gessose, così scrive: «Ad entrambe queste zone gessifere sono associate numerose sorgenti idrosolfuree, delle quali la più nota ed abbondante è quella di Arta, nella valle del But; ove una grossa polla si innalza dalle alluvioni del torrente. Si dicono *acque pudie* e se ne osservano a Forni di Sopra, Forni di Sotto, sud di Invillino, Sauris, Pesariis, valle di Lavardet, Dierico di Paularo, Val di Studena, est di Pontebba, Lussnitz di Malborghetto, all'origine di Val Settimana (a nord di Claut) ed alle grotte *de lis Aganis*, al R. Barquet presso Vito d'Asio».

acque, su 1000 parti, contengono una maggiore quantità di residuo salino secco, e con esso un più elevato tenore in solfati, che non nei periodi normali; a sua volta in quelli piovosi la concentrazione diminuisce ancora. Rapportando, tuttavia, le singole sostanze che costituiscono il residuo secco, a 100 parti di quest'ultimo, si nota, che esse sono sempre praticamente costanti.

Composizione chimica delle acque del Tagliamento. (In grammi per litro)

	Tolmezzo 13 novembre 1952	Osoppo	12-3-1953 periodo siccitoso	Osoppo 25-6-1953 periodo piovoso	12-9-1953 periodo normale
Residuo secco a 100°	0.516	0.362	0.508	0.368	0.460
Anidride solforica	0.194	0.130	0.164	0.124	0.142
Ossido di calcio	0.160	0.122	0.159	0.101	0.127
Ossido di magnesio	0.040	0.037	0.039	0.038	0.036

Composizione chimica delle sabbie del Tagliamento

(A. Comel)

Su 100 parti di sostanza:	Principali affluenti del bacino montano				Tagliamento	
Sostanze solubili in acido cloridrico conc. e bollente:	Lumiei presso Socchieve	Degano presso Esemon	But presso Tolmezzo	Fella presso Amaro	presso Osoppo	presso Aonedis
Ossido di calcio	33.84	24.40	20.72	31.84	31.84	30.88
Ossido di magnesio	4.92	4.66	7.71	17.11	12.18	12.22
Ossidi di ferro e di alluminio .	2.32	3.80	3.96	0.76	1.40	1.20
Anidride silicica	—	—	—	—	0.22	0.16
Anidride solforica	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Anidride carbonica	31.60	24.00	24.50	43.50	38.00	37.20
Residuo insolubile in HCl . . .	26.19	42.06	42.22	6.91	15.31	17.43
Calcolo approssimativo dei carbonati	71	53	53	92	82	81

Cenni comparativi sulla attuale composizione chimica delle alluvioni postglaciali del Tagliamento e di quelle, alterate, del Würmiano

La più recente età delle costruzioni postglaciali del Tagliamento rispetto a quelle attigue, deposte nel Würmiano, si rende evidente da un complesso di caratteristiche.

Paragonando fra loro solamente le alluvioni più sottili, sabbioso-argillose, si nota come le prime siano nel loro complesso ancora fresche e biancastre d'aspetto; le seconde, invece, sono fortemente decalcificate e giallastre; hanno di conseguenza pure un più elevato residuo insolubile in acido cloridrico e maggior ricchezza di sesquiossidi ferro-alluminici.

Se a lor volta si paragonano le alluvioni più fresche del Tagliamento con le analisi delle sabbie che or ora si sono illustrate, si nota come il progressivo affinamento dei materiali porti ad un aumento del residuo insolubile e a un più stretto rapporto fra il calcio e il magnesio. Non essendo giustificabile tale fenomeno con un ulteriore sminuzzamento meccanico dei frammenti rocciosi si deve vedere in esso una variazione sostanziale della composizione lito-mineralogica dell'alluvione col deposito di quelle particelle sottili che, tenute allo stato di sospensione, non hanno potuto depositarsi più a monte, ove troppo veloci erano ancora le correnti di trasporto.

Composizione chimica delle alluvioni sabbioso-argillose würmiane e postglaciali del Tagliamento alla profondità di 0-30 cm.

Su 100 parti di terra fina (1 mm)	ALLUVIONI ANTICHE (WÜRMIANO)				ALLUVIONI RECENTI (POSTGLACIALI)			
	in sinistra Tagliamento		in destra Tagliamento		fase più antica		fase più recente	
Sostanze solubili in acido cloridrico conc. e bollente:	presso Castello di Porpetto	presso Torsa	presso Belfiore (Pramaggiore)	presso Pasiano	presso Cordovado	presso Alvisopoli	presso S. Vito (Casablanca)	presso Villanova
Ossido di calcio	0.94	1.17	1.60	1.90	19.00	11.76	16.60	19.80
Ossido di magnesio	1.29	1.47	1.50	1.60	9.80	8.64	10.52	10.15
Ossido di ferro e di alluminio	9.56	12.70	9.60	10.28	6.20	8.70	4.56	3.80
Anidride solforica	0.08	0.02	0.04	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05
Anidride carbonica	0.53	0.23	1.60	1.70	25.00	18.00	24.00	26.30
Acqua igroscopica	4.27	4.00	3.78	3.78	1.40	2.86	1.58	1.12
Perdita a fuoco (detratte CO_2 e H_2O igr.)	12.43	6.90	6.40	7.20	6.90	6.80	4.60	4.80
Residuo insol. in HCl	69.38	72.14	74.74	72.63	31.38	42.42	37.44	33.44
Calcolo approssimato dei carbonati . .	1 %	0.5 %	4 %	4 %	54 %	37 %	50 %	56 %

9. Cenni sul Campo d'Osoppo

La vasta pianura che scende per 12 chilometri da Ospedaletto (204 m) alle prime alture moreniche, di forma triangolare con 9 km circa di base, prende il nome di Osoppo dallo storico colle omonimo che emerge dal piano tutt'intorno dominandola.

Sotto il rispetto geologico tettonicamente corrisponde ad una sinclinale alquanto incurvata e serrata, con l'asse diretto circa da sud verso nord, e limitata ad ovest dal fianco orientale dell'ellissoide del monte Prât, immersa verso il centro del bacino; a nord dalla piega-faglia periadriatica; a est dalla zona eocenica Buia-Artegna e Gemona, immersa quasi radiamente o rovesciata verso Osoppo.

Il fondo della sinclinale è qui occupato da terreni oligocenici e miocenici. La sinclinale si espande e si sprofonda poi verso la pianura [1]).

Sul Campo d'Osoppo emergono, nei dintorni di Osoppo, alcune alture costituite prevalentemente da masse conglomeratiche, alle volte sormontate da morene (Col Vergnal); altre volte, invece, affiancate a minuscoli lembi arenacei dell'Oligocene.

I terreni superficiali sono costituiti da materiali alluvionali, che per vasti tratti hanno un tale aspetto di freschezza da sembrare da poco abbandonati dalle acque di trasporto fluviale; sono ghiaiosi nella zona più prossima al Tagliamento, e sabbioso-limosi nella parte meridionale e sud-orientale. Al loro passaggio sgorga copiosa acqua di risorgiva, che spesso inzuppa ed impaluda vasti tratti di terreno.

Sulle caratteristiche chimico-agrarie di questi terreni ed acque ci intratterremo più oltre in questa Monografia. Qui accenneremo brevemente alle diverse vedute degli studiosi sulla genesi di questo tratto di pianura, che per la sua particolare posizione può considerarsi tanto il lembo più avanzato della pianura friulana quanto un'appendice settentrionale a rigore ad essa estranea.

Il PIRONA nel 1861 *(Sulle antiche morene del Friuli)* concorda col de MORTILLET nell'ammettere un'azione escavatrice alla fronte del ghiacciaio, e che tale sia pertanto l'origine di quelle depressioni che formano i

---

[1]) FERUGLIO, E. - *La zona delle risorgive ecc.* Pag. 10-11.

principali laghi delle valli alpine. In un primo tempo dunque «il piano di Gemona e di Osoppo, pel quale il Tagliamento scorreva nell'epoca anteriore alla glaciale, doveva essere ghiajoso come il rimanente della pianura friulana, ciocchè non si osserva al presente, ad eccezione della parte sua settentrionale. Già all'altezza di Osoppo il terreno comincia a farsi argilloso; e se vi hanno qua e là ghiaje, sono minutissime: nella parte meridionale poi vi si incontrano vere paludi. E in esse scaturiscono innumerevoli ruscelli, che riuniti formano il tortuoso corso del Ledra, il quale lambendo il limite settentrionale delle morene limpido e placido va a portare le sue acque al Tagliamento, da cui in origine procedono.

Quale fu la causa capace di togliere le ghiaje che prima dovevano esistere in questa pianura? Io non saprei spiegare questo fatto che ammettendo, col signor de Mortillet, l'azione scavante della fronte della ghiacciaja ... Lo spazio adunque che ora forma il piano di Gemona ed il campo di Osoppo nell'epoca immediatamente posteriore alla glaciale, dovette essere un lago, le cui acque sostenute dalle morene, obbligarono il Tagliamento a trovarsi un passaggio nel luogo più depresso, e lo trovò fra il colle di Ragogna ed il colle di Pinzano, dove a poco a poco corrose la briglia di puddinghe e di arenarie mioceniche che formano lo stretto per cui ora passa.

Nella gola che stà fra il M. S. Simeone ed il M. Faroppo separata com'è dalla valle del Tagliamento da un piccolo rialto, l'azione scavante della ghiacciaja non ha sofferto modificazioni senonchè al sud di Alesso, dove le acque che vanno a formare il torrente Melo hanno trasportato una quantità di materiali da colmarne il fondo: però nella parte superiore la valle è occupata dal profondo lago di Cavasso.

Nella gola orientale poi per dove il Tagliamento trasportava un'immensa quantità di detriti, le cose dovettero procedere altrimenti. Le materie più grosse si arrestavano allo sbocco del Tagliamento nel lago (e sarebbero le ghiaje che ora osservansi nella parte settentrionale del piano tra Osoppo, Gemona e Ospedaletto), mentre le materie minute venivano trasportate molto lungi, e si depositavano su tutto il fondo. La qual cosa dovette ripetersi per tutto quel tempo che fu necessario per corrodere la briglia che legava insieme i colli di Pinzano e di Ragogna, tempo che fu bastante a riempire il cavo lasciato al momento della fusione dei ghiacci». (Pag. 7-9).

Nell'altro lavoro del PIRONA, dello stesso anno, *(Cenni geognostici sul Friuli)* si espongono idee consimili e si ribadisce questo concetto con le parole: «... un'immensa ghiacciaja ... arrivata al monte S. Simeone essa doveva sboccare per due gole ... indi avanzarsi nella pianura fino presso a Udine, scavando sotto di se le ghiaje che il Tagliamento aveva depositate nella pianura di Osoppo e di Gemona anteriormente a quell'epoca». (Pag. 294).

Non sembra che il TARAMELLI sia stato, almeno in origine, della stessa idea. Nello studio sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli (1875) si mostra contrario ad ammettere l'esistenza di un lago nella regione del Campo d'Osoppo. «Quivi, come ora non esiste, così nè prima nè dopo la espansione glaciale, esistette un bacino lacustre paragonabile a quelli delle prealpi lombarde. Esclusa, come ormai si deve fare, l'ipotesi di una escavazione glaciale; considerata la natura stratigrafica e quindi la data preglaciale della depressione dello stretto di Pinzano che serve di scolo al bacino; tenuto calcolo dell'affioramento nell'area del piano di Osoppo di numerosi dossi di roccia in posto, non possiamo in alcun modo immaginare la esistenza quivi di una depressione capace di un lago». (Pag. 33).

A pag. 35 ribadisce questo concetto colle parole: «È da ritenersi poi che a mezzogiorno il lago (di Cavasso) non si estendesse di molto; per le ragioni stesse, che tolgono di ammettere l'esistenza d'una profonda depressione in corrispondenza al piano di Osoppo».

Ciò non ostante sembra che in seguito anche il TARAMELLI modificasse almeno in parte questo suo modo di vedere. Già nella successiva sua pubblicazione del 1877 *Catalogo ragionato* ecc. a pag. 62 parlando del Campo di Osoppo dice: «Più in alto infine la conoide posglaciale del Tagliamento si espande sui più fini detriti, che ne contornano la base, ove nasce e scorre il fiume Ledra e che le devono eziandio servire di letto; essendo che è indubitato che, almeno nelle frequenti e prolungate piene dell'epoca posglaciale il piano d'Osoppo doveva rimanere allagato, come avvenne anche in epoca storica nelle più disastrose escrescenze, che ha presentato il Tagliamento».

Ancor più larghe sono le sue concessione nella pubblicazione del 1881 *Spiegazione* ecc. A pag. 131 infatti così scrive: «Durante la prima fase di questo *periodo dei terrazzi*, il campo d'Osoppo può esser stato temporaneamente allagato; ma fu presto bonificato dai torrenti che scendono dalle montagne di Gemona e di Montenars e dalle alluvioni stesse del Tagliamento formanti un marcatissimo prisma di dejezione. Questo lago però, se pure esistette, non può paragonarsi a quelli di Lombardia, *delimitati bensì ma non prodotti* dalle cerchie moreniche».

Descrivendo già nel 1875 le caratteristiche superficiali dei terreni del Campo d'Osoppo così scrive: «A mattina poi del colle di Osoppo, parallelamente alla strada da San Daniele ad Ospedaletto, avvi una zona ghiajosa, incolta, che pare appena jeri abbandonata dal fiume e che forse ne rappresenta un ramo od un decorso in epoca storica. È fatto d'altronde da tutti attestato che anche nelle ultime straordinarie piene del fiume, il piano d'Osoppo fu quasi interamente allagato.

Sulle caratteristiche dei terreni che si stendono nel Campo d'Osoppo, il TARAMELLI, nel 1875, così scrive:

«Le alluvioni più fini e la minore pendenza corrispondono alla porzione orientale di esso piano; alla base di due amplissime conoidi di dejezioni, profondamente terrazzate, le quali corrispondono ai due torrenti Vegliato ed Orvenco. Sono quelle alluvioni formate appunto dal lavaggio subito da esse conoidi, contemporaneamente al lavaggio subito dal prisma di dejezione del Tagliamento. Il fiume Ledra, prodotto dal rinascimento delle acque tanto del Tagliamento quanto degli accennati torrenti, nasce per numerosissime scaturigini in questa zona più depressa del piano d'Osoppo». (Op. cit. pag. 31).

A proposito delle piene del Tagliamento nel Campo d'Osoppo si rimanda il lettore a quanto esposto nel capitolo settimo.

Nel 1899 il SACCO a pag. 56 dello studio sugli anfiteatri morenici del Veneto accenna alla «distesa alluviale del Campo d'Osoppo, regione che dovette essere occupata per un certo tempo, dopo l'epoca glaciale da una specie di lago, con defluenze non solo per l'attuale forra (allora assai più elevata) della Tabina, ma anche per le depressioni delle vicinanze di S. Daniele, di Tavagnacco, di Tricesimo e di Tarcento».

Nel suo successivo lavoro sulla Val Padana il SACCO, parlando del *terrazziano*, dice che col ritiro dei ghiacciai le innumerevoli piccole conche si cangiarono in altrettanti piccoli laghetti. «Le conche meno profonde poterono essere più o meno completamente riempite per alluvionamento fluvio-lacustre e così esse, anche per incisione dello sbarramento morenico, rapidamente svuotandosi si cangiarono in fertili regioni pianeggianti, come, per esempio, l'estesa regione del Campo d'Osoppo . . .» (Pag. 200).

A pag. 203 così prosegue: «Durante il periodo *Terrazziano* nel Friuli l'interno dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento rimase lungo tempo allo stato di ampia regione lacustre con varie defluenze sia nella zona della Tabina, sia attraverso le depressioni di S. Daniele, di Tavagnacco, di Tricesimo e di Tarcento.

In seguito venendo a poco a poco incisa la forra della Tabina dal corso del Tagliamento che era più direttamente incanalato in tale direzione, l'ampio lago di Osoppo con varie annesse basse regioni intermoreniche si andò gradualmente svuotando ed emerse così, anche per contemporaneo e concomitante alluvionamento fluvio-lacustre, la vasta regione del Campo di Osoppo, solo più rimanendo come residuo dell'antico regime qualche regione paludosa e qualche canale, come per esempio il canale di Ledra».

Nel 1902 il MARINELLI O. *(Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento)* a pag. 117 parlando del Campo d'Osoppo così dice: «Posso sola-

mente affermare che la pianura in parola occupa evidentemente il posto di un lago il quale venne colmato dalle alluvioni del Tagliamento e dei torrenti laterali».

Nel 1914 MARINELLI O. e LORENZI A. in una «*Relazione al Consorzio Ledra-Tagliamento sopra la provenienza delle acque del Ledra* («Mondo Sotterraneo» A. X 1-3 Udine 1914) scrivono:

«Tutti i geologi, i quali considerarono il Campo di Osoppo, ritennero che esso occupi il posto di un lago che il Tagliamento ed i minori corsi d'acqua laterali colmarono con le loro alluvioni. L'ipotesi ha sicure basi; ma mancano dati per conoscere non solo a quali profondità nelle varie parti del Campo si trovi il fondo roccioso, ma anche quale sia l'estensione ed il livello dei sedimenti lacustri.

... Certo si è che al di sopra dei sedimenti lacustri - che sono da supporsi formati da minute argille - v'è una serie di depositi decisamente alluvionali sovrapposti secondo le leggi che regolano gli accumuli fluviali.

Per quanto si può riconoscere dall'esame delle condizioni superficiali, o dei pochi scavi naturali od artificiali che sono nella pianura, questa appare appunto costituita da materiali prevalentemente ghiaiosi, che superiormente o lateralmente sono quà e là sostituiti da depositi sabbiosi ed argillosi. Le osservazioni da noi fatte non ci permettono nemmeno di affermare con sicurezza che i primi sieno più diffusi nella parte alta della pianura, i secondi nella bassa. Oltre che la struttura, anche la forma della pianura ne mostra l'origine ... dall'esame delle curve di livello ... appare come nel complesso questa presenti la tipica forma di conoide di deiezione. Irregolarità locali non mascherano il fenomeno nel suo complesso. Il conoide stesso differisce dai conoidi laterali al Campo; fra i quali il più regolare è quello di Gemona.

... Inoltre, mentre i conoidi laterali stessi sono terrazzati, cioè i torrenti sono incastrati in essi, il Tagliamento invece non incide affatto il suo conoide. Il fiume seguitò fino a poco fa il suo lavoro costruttivo e lo seguirebbe ancora se non fosse parzialmente impedito dall'uomo.

Nel 1937 in occasione del XIII Congresso Geografico Italiano il GORTANI nella Guida per le escursioni (B) così scriveva: «A monte dell'anfiteatro invece, i depositi glaciali sono ricoperti da alluvioni che si fanno via via più grossolane verso nord. Tali alluvioni si estendono a tutto il vasto Campo di Osoppo ... Dopo il ritiro del ghiacciaio tilaventino, quest'area si doveva presentare come un vasto bacino di escavazione glaciale, verosimilmente più profondo nella parte a monte, prolungantesi con due rami ad O e ad E del gruppo del M. S. Simeone; bacino occupato da uno o più laghi, di cui il lago di Cavasso è l'ultimo residuo. Le alluvioni grossolane, permeabilissime, del Tagliamento e dei torrenti che scendono con grandi

conoidi dalle Prealpi (massime dal lato E), riposano quindi su di un sottofondo di alluvioni argillose che colmarono il grande lago e che vengono allo scoperto soltanto nella fascia a ridosso dell'anfiteatro. Le acque assorbite nella parte a monte, vengono di nuovo a giorno lungo il piede delle maggiori conoidi e nella fascia meridionale al termine delle alluvioni grossolane: sotto forma di risultive in parte raccolte dalla Ledra (ed utilizzate per il grande canale d'irrigazione Ledra-Tagliamento, che ne aumenta la portata con una derivazione dal fiume), in parte utilizzate per acquedotti, e in parte ristagnanti in paludi». (Pag. 182).

*

Da quanto si è esposto appare con sufficente chiarezza l'origine di questo tratto di piano; quantunque rispetto all'origine delle alluvioni sottili della parte meridionale del Campo si delinei un contrasto di vedute fra quelli che le considerano, come sopra esposto, residui più antichi della parte ghiaiosa situata più a monte e quelli che vorrebbero vedere in essa una continuità genetica fra i due tipi di alluvione allo stesso modo dei rapporti che passano fra le Alte e le Basse pianure della zona pedemorenica esterna.

Lo scrivente sarebbe di quest'ultima idea, e così pure sembra sia stato del TARAMELLI, che a pag. 32 dello studio sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli così scrive: «In piccolo, ed in proporzioni relative alquanto esagerate il piano di Osoppo presenta tutte le accidentalità di superficie e di natura di terreno, che si incontrano nella pianura friulana; poichè in questa area in epoca posglaciale si ripeterono per minor tempo, con diverso rapporto di quantità, ma coll'indole identica quelle forze appunto che edificarono la pianura stessa».

10. Cenni sulle caratteristiche del sottosuolo della pianura pedemorenica dedotte in base a scavi e perforazioni

Sarebbe molto interessante ed utile conoscere come sia costituita la massa alluvionale della pianura centrale friulana, specialmente nei suoi livelli più profondi, che raramente vengono messi in luce da naturali incisure.

L'escavo di pozzi è il mezzo più comune a nostra disposizione per spingere l'osservazione in profondità; ma pochi si sono curati di seguire attentamente queste operazioni e di annotare le caratteristiche delle alluvioni che venivano via via raggiunte. Ancor più scarsi furono poi quelli che poterono seguirle con occhio e con preparazione scientifica, in modo da poter fornire allo studioso un complesso di dati sufficientemente dettagliati e di sicuro affidamento.

Le conoscenze che finora si hanno su questo argomento sono insufficienti per la precisa conoscenza del sottosuolo friulano; tuttavia si tratta pur sempre di qualcosa che non si può trascurare e che può servire almeno per le prime conoscenze di orientamento.

Le notizie che qui si riportano sono attinte dagli studi del TARAMELLI (*Spiegazione della Carta Geologica del Friuli* - 1881), del TELLINI (*Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione* - 1898 e 1901), del SACCO (*Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana* - 1912) e del FERUGLIO E. (*La zona delle risorgive del Basso Friuli fra Tagliamento e Torre* Parte I. 1925). Riferendoci ad essi gli contrassegneremo, per semplicità, con la sola iniziale. Altri eventuali autori verranno citati di volta in volta.

Nella parte settentrionale dell'Alta pianura friulana centrale, entro un raggio di circa dieci chilometri dalla periferia dei colli, che costituiscono la cerchia esterna del grande anfiteatro morenico del Tagliamento, troviamo i seguenti pozzi:

Udine [1]):

1. *Pozzo dell'Ospedale Civile.*

Spinto fino alla profondità di 122.34 m, trovò la falda freatica statica a m 64.85. Attraversò le seguenti alluvioni:

[1]) Da MARTINIS, B. - *Geologia del Colle e del sottosuolo di Udine.* Atti dell'Accademia di Scienze, Lettere e Arti di Udine. S. VI. Vol. XI. - Udine 1953.

0.00 - 13.00 m	Ghiaia	13.00 m
13.00 - 19.00 m	Alternanze di conglomerati e di ghiaie	6.00 m
19.00 - 22.50 m	Alluvioni prevalentemente sabbiose	3.50 m
22.50 - 28.00 m	Alternanze di conglomerati e di ghiaie	5.50 m
28.00 - 39.00 m	Sabbia con livelli cementati	11.00 m
39.00 - 41.80 m	Alternanze di conglomerati e di ghiaie	2.80 m
41.80 - 90.00 m	Alluvioni prevalentemente sabbiose	48.20 m
90.00 - 111.00 m	Alternanze di conglomerati, di ghiaie e di sabbie	21.00 m
111.00 - 122.34 m	Sabbie e ghiaie più o meno cementate	11.34 m

2. *Pozzo Fabbrica birra Dormisch.*

Spinto fino alla profondità di 107 metri, attraversò i seguenti materiali alluvionali:

0.00 - 7.00 m	Ghiaie	7.00 m
7.00 - 10.00 m	Conglomerato	3.00 m
10.00 - 26.30 m	Ghiaie	16.30 m
26.30 - 31.00 m	Sabbie	4.70 m
31.00 - 42.60 m	Alternanze di sabbie e di conglomerati	11.60 m
42.60 - 56.00 m	Prevalenza di conglomerati	13.40 m
56.00 - 61.00 m	Alluvioni prevalentemente argillose	5.00 m
61.00 - 107.00 m	Conglomerati	46.00 m

3. *Pozzo Officine Bertoli* presso Molin Nuovo.

Spinto fino a 95 metri, trovò la falda acquifera a 65 m e attraversò le seguenti masse alluvionali:

0.00 - 8.40 m	Ghiaia	8.40 m
8.40 - 39.00 m	Ghiaia con piccoli livelli di conglomerato	30.60 m
39.00 - 50.50 m	Alternanze di conglomerato e di ghiaie	11.50 m
50.50 - 51.50 m	Sabbia	1.00 m
51.50 - 55.00 m	Ghiaia con piccoli livelli di conglomerato	3.50 m
55.00 - 57.50 m	Conglomerato tenace	2.50 m
57.50 - 95.00 m	Alternanze di ghiaie e di conglomerati	37.50 m

4. *Pozzo dell'Ospedale psichiatrico.*

Spinto fino alla profondità di 54.25 m, ove trovò la falda acquifera, attraversò le seguenti serie alluvionali.

0.00 - 13.00 m	Ghiaia mista a sabbia	13.00 m
13.00 - 20.85 m	Alternanze di conglomerato e di ghiaie	7.85 m
20.85 - 47.85 m	Conglomerato	27.00 m
47.85 - 54.25 m	Argilla (0.40 m); ghiaia (2 m); conglomerato (4 m)	6.40 m

Il TARAMELLI a pag. 147 della sua *Spiegazione della Carta Geologica del Friuli* (1881) ricorda come quattro pozzi aperti nelle vicinanze della Stazione ferroviaria, alle profondità di 55.26 m, 53.50 m, 49.10 m e di 47.25 m, incontrarono sotto ad uno strato di materiale sabbioso, 47 m e, rispettivamente, 32, 39 e 44 metri di conglomerato.

Tre chilometri, circa, a nord-ovest di Udine, nel paese di *Colugna*, il pozzo presso la chiesa, profondo 69 m, ha trovato il conglomerato a circa 50 m di profondità (F).

Sulla zona situata a ponente di Udine, vicino al Cormòr, si hanno notizie sui pozzi di Passòns e di Pasian di Prato. Non vi è però concordanza fra i vari autori. Così mentre il SACCO ci dice che un pozzo situato nella prima località, e spinto fino a 65 m, sarebbe stato scavato essenzialmente nel conglomerato, come pure quello di Pasiàn di Prato, profondo 67 m, il TARAMELLI dice che a *Passòns* un pozzo spinto fino a 50 m aveva incontrato un banco di conglomerato dopo aver attraversato 10 m di ghiaie. A *Pasiàn di Prato* un pozzo scavato fino alla profondità di 80 m aveva attraversato 12 m di sabbia e ghiaia e indi appena conglomerato che, a quanto riferisce FERUGLIO, verso i 50 m di profondità avrebbe una interstratificazione di due metri e mezzo di argilla su ghiaia [1]).

A *Basaldella*, il pozzo della piazza principale, profondo 40 m, avrebbe trovato: 20 m di alluvioni sciolte, 0.40 m di conglomerato, poi ghiaie, e, verso i 38 m, conglomerato.

Sulla zona situata tre chilometri, circa, più a ovest; si trovano i pozzi di Colloredo di Prato, di Bressa e di Campoformido.

A *Colloredo di Prato* un pozzo, spinto fino a 65 m dalla superficie, incontrò 15 m di sabbia (?) ed indi conglomerato. (T.)

A *Bressa* il pozzo comunale, profondo 41 m, fu scavato per 8 m nell'alluvione e per il resto nel conglomerato. (T.)

A *Campoformido* tre pozzi, scavati fino ad una profondità media di 50 m, trovarono 10 m di ghiaia e indi conglomerato. (T.)

Per il SACCO tanto i pozzi di Colloredo di Prato quanto quelli di Campoformido sarebbero scavati essenzialmente nel conglomerato.

Secondo il FERUGLIO, invece, il conglomerato antico, a Campoformido, si troverebbe verso i 30 m di profondità.

---

[1]) Il FERUGLIO scrive che nella pianura pedemorenica, a Passòns, a Pasian di Prato e a Colloredo di Prato, il livello delle alluvioni tenacemente cementate compare rispettivamente a 10, a 12 ed a 15 metri di profondità; e che certamente è questo stesso banco, il quale sollevandosi al di sotto delle ghiaie würmiane, dà origine all'ampia terrazza trasversale che si eleva nella pianura fra Pasiano e Nogaredo di Prato (Pag. 16). Evidentemente le notizie sono attinte dai dati del TARAMELLI, che più sopra abbiamo esposto.

Nel settore centro-occidentale si trovano i pozzi di S. Vito di Fagagna, di Ruscletto e di Silvella; poi quelli di Plasencis, di S. Marco e di Tomba.

A *S. Vito di Fagagna*, un pozzo, spinto fino a 92 m, attraversò 29 m di ghiaia e indi conglomerato. (T.) Secondo il FERUGLIO in questa località il conglomerato sarebbe intercalato con lenti sciolte, sabbiose, specialmente verso i 76 m.

A *Silvella* un pozzo, spinto a 72 m, avrebbe attraversato in alto serie più o meno potenti (40 m) di alluvioni ghiaioso-sabbiose, ed in basso conglomerato. (S.e F.)

Condizioni analoghe avrebbe trovato un pozzo a *Ruscletto* spinto fino a circa 100 m di profondità.

A *Plasèncis* un pozzo, profondo 57 m, avrebbe attraversato dapprima alluvioni sciolte, poi conglomerato. (F.)

A *S. Marco* un pozzo, profondo 52 m, avrebbe attraversato materiali prevalentemente conglomerati. (F.)

A *Tomba* il pozzo comunale, profondo 40 m, è scavato nella sua parte inferiore, nel conglomerato.

Nel solco di erosione del Corno si trovano i pozzi di Coseano, di Nogaredo di Corno, di Barazzetto e di Mereto di Tomba.

A *Coseano* un pozzo, spinto fino a 82 m di profondità, attraversò una serie ghiaioso-sabbiosa in alto e conglomerato in basso. (S.)

Il pozzo di *Nogaredo di Corno*, profondo 64 m, sarebbe scavato interamente nel conglomerato. (S.) Il FERUGLIO, invece, dice che a Nogaredo di Corno il conglomerato comincia a circa 30 m di profondità ed ha uno spessore di 23-24 m. Seguono 2 m di ghiaie e sabbie e poi altri 5 m di conglomerato.

A *Barazzetto* il pozzo comunale, profondo 50 m, è stato scavato per 35 m in alluvioni sciolte, indi nel conglomerato. (F.)

A *Mereto di Tomba* un pozzo, spinto a 61 m, avrebbe incontrato solo conglomerato (T.) Il pozzo comunale, profondo 53 m, avrebbe attraversato 33 m di alluvioni sciolte e indi conglomerato. (F.)

Più a ponente abbiamo i pozzi di Cisterna, di Flaibàno e di Dignano.

A *Cisterna* un pozzo, fondo 75 m, attraversò 10 m di ghiaia e indi conglomerato. (T.) Secondo il FERUGLIO, a Cisterna, il conglomerato tenace, con lenti sciolte, sabbiose, si stende dai 25-30 m in giù.

A *Flaibano* un pozzo, spinto a 55 m, avrebbe attraversato alluvioni ghiaioso-sabbiose in alto e conglomerato in basso (S.)

A *Dignano* un pozzo, fondo 27 m, trovò 20 m di ghiaia e indi conglomerato (T.)

Nella parte medio-inferiore dell'Alta pianura centrale friulana abbiamo, per il settore orientale, notizie di pozzi a Terenzano, Lumignacco, Sammardenchia, Risano, Bicinicco di Sopra, Gris e Felettis.

A *Terenzano* un pozzo di 34 m, attraversò 12 m di alluvioni grossolane, 2,5 m di conglomerato e 18 m di argilla. (T.)

A *Lumignacco* un pozzo, spinto alla profondità di 34 m, attraversò conglomerato alternato a ghiaia. (T.)

A *Sammardenchia* un pozzo incontrò dapprima 16 m di ghiaia e poi conglomerato. (T.)

A *Risano* un pozzo, spinto fino a 38 m di profondità, attraversò sabbie alternate a conglomerato. (T.)

A *Bicinicco di Sopra* il pozzo pubblico, profondo 20 m, sarebbe stato scavato nella ghiaia grossolana. (TELL.)

A *Gris* il pozzo comunale, profondo circa 16 m, avrebbe attraversato ghiaia minuta e sabbia. (TELL.)

A *Felettis* un pozzo di 12 m, avrebbe incontrato solo ghiaia grossolana. (TELL.)

Portandoci più a occidente abbiamo i pozzi caratteristici di Pozzuolo, di Carpeneto, di Orgnano e di Variano, tutti scavati in tenace conglomerato.

A *Pozzuolo* un pozzo, scavato fino alla profondità di 32 m, attraversò conglomerato ed indi arenarie mioceniche.

Egidio FERUGLIO ricorda che il pozzo di Pozzuolo è scavato in un conglomerato tenacissimo, che verso il fondo diventa meno coerente, composto di grossi ciottoli, con prevalenza di elementi calcarei e dolomitici e con porfidi e quarziti. (*La zona delle risorgive*, ecc. Pag. 16).

A *Carpeneto* un pozzo di 26 m, sarebbe scavato tutto in conglomerato. (F.)

A *Orgnano* il pozzo davanti alla chiesa, profondo 44 m, sarebbe scavato pure tutto in conglomerato. Il TELLINI a sua volta ci fa sapere che un pozzo qui scavato nel 1856 avrebbe attraversato 6 m di molassa (pag. 123).

A *Variano* un pozzo di 42 m, sarebbe tutto in conglomerato. (F.)

Evidentemente le caratteristiche di questi pozzi rappresentano una eccezione non generalizzabile perchè connessa ad una locale emersione del più antico substrato miocenico, che a Pozzuolo e a Variano spunta in superficie, mentre si mantiene ancora ad una certa profondità a Orgnano.

Le condizioni del sottosuolo ridiventano normali poco oltre questo allineamento di alture, tant'è vero che nella vicina *Basiliano* il pozzo in piazza, profondo 41 m, ha solo la parte inferiore nel conglomerato. (F.) Così pure a *Basagliapenta* il pozzo, situato vicino al campanile, profondo 26 m, è scavato tutto in ghiaia. (F.)

Più a valle abbiamo i pozzi di Sclaunicco, di Lestizza e di Mortegliano. A *Sclaunicco* un pozzo, profondo 23 m, è tutto in ghiaia. (F.)

A *Lestizza* un pozzo di 63 m, trovò fra i 40 e i 63 m una sabbia fine argillosa. (S.)

A *Mortegliano* sei pozzi, spinti in media a 17 m di profondità, attraversarono solo ghiaia e sabbia. (T.)

Nella zona più occidentale si hanno notizie di pozzi situati a Grions, a Coderno, a Gradisca e a Pozzo.

A *Grions* un pozzo, spinto a 40 m di profondità, avrebbe attraversato alluvioni ghiaioso-sabbiose in alto e conglomerato in basso. Il FERUGLIO dice che a Flaibano e a Grions i pozzi attingono l'alluvione cementata fra i 30 ed i 50 m di profondità.

A *Coderno* il conglomerato si trova poco sotto i 30 m di profondità. (F.)

A *Gradisca* il pozzo comunale, profondo 23 m, è tutto in ghiaia. (F.)

A *Pozzo* il pozzo comunale, profondo 9 m, è pure in ghiaia. (F.)

Abbiamo ora un'ultima serie di pozzi, situati nella parte più bassa dell'Alta pianura, nelle immediate vicinanze della zona di risorgiva. Essi hanno dato i seguenti risultati, procedendo da levante verso ponente.

Indubbiamente il più interessante è quello di *Palmanova* profondo ben cento metri, e che secondo il SACCO avrebbe attraversato la seguente serie di alluvioni:

0.00 - 5.60 m	Argilla e sabbia con poca ghiaia	5.60 m
5.60 - 26.50 m	Alluvioni prevalentemente ghiaiose, qua e là conglomeratizzate	20.90 m
26.50 - 34.30 m	Alternanze di limo, sabbie e ghiaie	7.80 m
34.30 - 42.60 m	Alluvioni prevalentemente sabbioso-limose	8.30 m
42.60 - 99.50 m	Alternanze di ghiaie e conglomerati (a 90 m di profondità il conglomerato è durissimo e con ciottoli particolarmente voluminosi)	56.90 m

Scrive il SACCO, che nella trivellazione non si incontrarono nè fossili, nè torba. Le due zone acquifere, situate a circa 8 e a 48 metri, a lavoro ultimato si livellarono a circa 7.75 m sotto il livello del suolo, con una portata massima di circa 25 litri al secondo.

Più a occidente, presso *Ontagnano*, un pozzo di 9 m avrebbe attraversato argille, ghiaino e sabbie. (TELL.)

A *Gonàrs* due pozzi, profondi 4 m, attraversarono ghiaia e sabbia. (TELL.)

A *Castions di Strada* un pozzo, pure 4 m profondo, avrebbe attraversato sabbia argillosa bianchicchia, poi sabbia ed indi ghiaia. (TELL.)

Un'altro pozzo di pari profondità avrebbe attraversato sabbia e indi argilla. (T.)

A *Talmassòns* un tentativo di pozzo artesiano spinto fino ad una settantina di metri, parte in terreni ghiaiosi e conglomeratici, avrebbe incontrato, a una sessantina di metri, una formazione sabbioso-argillosa calcarea di tinta azzurrastra. (S.)

A *Codroipo*, infine, un pozzo, spinto fino a 50 m di profondità, attraversò: 4 m di ghiaia grossa, 1-1.5 m di sabbia, 3-4 m di ghiaietta, 0.50-0.80 m di sabbia, 3-4 m di ghiaia fina, 10-20 m di ghiaia grossa, indi alternanze di ghiaie e sabbie, e a 50 m di profondità, conglomerato. (F.)

SACCO dice che a Codroipo si scavarono pozzi fino a 54 e a 110 m attraverso sabbie e conglomerati potenti.

I dati esposti, pur nella loro imperfezione ci permettono di fare, o di intravedere, le seguenti conclusioni:

1. In relazione allo scopo dei pozzi aperti nell'Alta pianura centrale friulana, che era quello di raggiungere un livello acquifero atto a fornire acqua potabile ai vari centri abitati, si nota come, in via normale, i più profondi siano quelli situati nella parte più settentrionale dell'Alta pianura, a causa della grande profondità del livello freatico. Data la difficoltà e la costosità di scavare qui detti pozzi, essi, come già rilevato dal LORENZI, sono anche più radi, situati cioè a notevole distanza gli uni dagli altri.

Questo autore dopo aver ricordato che i pozzi della pianura pedemorenica superano certamente il numero di duecento, fa presente che la profondità di questi pozzi non raggiunge uno strato impermeabile, poichè senza eccezione, al fondo di tutti i pozzi si sono trovate ghiaie sciolte e talora conglomerate. I fondi dei pozzi della pianura friulana segnano in generale il limite massimo degli sforzi fatti per raggiungere prima il livello freatico ordinario, poi, durante le siccità, i livelli freatici di grande magra; tant'è vero che nell'inverno 1908-1909 molti pozzi rimasero completamente asciutti e in conseguenza di ciò non mancarono comunità e privati che fecero scavare ancora i loro pozzi sino a ritrovare la impoverita falda acquifera.

2. La profondità dei pozzi diminuisce progressivamente da monte a valle, per il progressivo avvicinarsi della falda freatica alla superficie. Ciò rende sempre meno profondo lo sguardo che lo studioso può spingere nel sottosuolo per conoscerne la sua costituzione.

3. In condizioni normali di ambiente il sottosuolo dell'Alta pianura centrale friulana presenta in superficie uno spessore di ghiaie sciolte di circa 10-30 metri. Più sotto ha inizio un'alternanza di conglomerati e di ghiaie e talora di altre più sottili alluvioni, senza darci la possibilità di scorgere alcun nesso di continuità laterale (che ci permetterebbe di intravedere l'esi-

stenza di antichi cicli con un prevalente predominio di correnti fluviali più tranquille, depositanti sedimenti prevalentemente sabbiosi, e di altri con piene più irruenti, convoglianti alluvioni prevalentemente ghiaiose).

Mentre, ad esempio, a Udine, in corrispondenza dell'area occupata dall'Ospedale Civile si depositavano quasi 50 m di alluvioni prevalentemente sabbiose, che oggi si rinvengono fra i 42 e i 90 m di profondità, in corrispondenza della fabbrica Dormisch si trovano conglomerati con una piccola intercalazione di soli 5 m di alluvioni prevalentemente argillose. In corrispondenza delle Officine Bertoli prevalgono, a questa profondità, ghiaie e conglomerati.

Lo stesso dicasi per la massa alluvionale più superficiale ove, se pur alle volte si può riscontrare qualche affinità di alluvione fra i vari livelli, questa non ha caratteri tali da essere indicativa per orizzonti costituenti corpo geologico.

4. Per questi stessi motivi non si può attribuire ai livelli di conglomerato del sottosuolo valore geologico, nel senso di vedere in essi espressioni di diverse glaciazioni.

5. Ritengo che l'orizzonte superiore di conglomerato, che si rinviene ad una profondità media di 10-30 metri, sia in prevalenti rapporti di genesi con l'alterazione delle soprastanti ghiaie. Le acque che si infiltrano dalla superficie e che si muovono nello spessore della massa alluvionale compiono evidenti azioni chimiche di cementazione per l'abbandono dei carbonati di calcio (e di magnesio) solubilizzati nell'attraversare le zone ghiaiose soprastanti.

Pur ritenendo non sufficientemente chiarite le cause contingenti che portano alla conglomeratizzazione delle alluvioni ghiaiose, sono propenso a ritenere che fra questa manifestazione, la potenza e la distribuzione dei conglomerati nella massa alluvionale prevalgano relazioni casuali o locali di fenomeno chimico, piuttosto che di età.

Quest'ultima per aver speciale valore di attributo deve agire per tempi molto più lunghi, misurati con la cronologia dei tempi geologici.

6. Si ha motivo di sospettare la presenza di conglomerati più antichi quando questi si sviluppano potentemente in superficie o a breve distanza da essa; come, per esempio a Pozzuolo, ad Orgnano, a Variano ecc.

7. Si può supporre un collegamento con cause accidentali quando le masse di conglomerato si trovino in vicinanza di corsi d'acqua, potendo esser stati generati da fenomeni di diagenesi favoriti dalla presenza di queste acque di deflusso, senza poter escludere, tuttavia, possibilità concomitanti con quanto detto al punto quinto.

8. Nella parte settentrionale dell'Alta pianura prevalgono le assise ghiaiose; la eventuale presenza di quelle sabbiose deve considerarsi pertanto una accidentalità locale.

Nella parte meridionale dell'Alta pianura, invece, le intercalazioni sabbiose si fanno più frequenti, rappresentando una normale caratteristica del sottosuolo, che preludia il predominio sabbioso-argilloso della zona di risorgenza.

La mancanza di trivellazioni profonde in questi due ultimi settori della parte mediana della pianura friulana, non ci permette di conoscere la costituzione del più profondo sottosuolo. L'escavo del pozzo di Palmanova ci fa tuttavia presumere che sotto alla copertura delle più sottili alluvioni si spingano ancora notevolmente addentro quelle più grossolane, ghiaiose, connettendosi, probabilmente, in origine, con più antiche fasi glaciali.

*

Scarse sono le notizie che si hanno sui risultati di perforazioni profonde nella zona di risorgenza, ossia nella parte più alta della Bassa pianura, tanto interessante per conoscere il passaggio delle alluvioni grossolane verso quelle più sottili.

La facilità con cui si raggiunge il livello dell'acqua freatica, che sgorga copiosa già in via naturale, rende superfluo l'escavo di profondi pozzi e da qui la scarsità di notizie sulla natura della costituzione dei più profondi sedimenti del sottosuolo in questa zona.

Le perforazioni più comuni si spingono raramente ad una profondità maggiore di una trentina di metri, il che ci permette di seguire solo nella massa alluvionale più superficiale il modo con cui si effettua il progressivo affinamento della massa ghiaiosa scendente dall'Alta pianura.

Scrive E. FERUGLIO che le trivellazioni eseguite a Castello di Porpetto e a Corgnolo, sino alla profondità di 30-35 m dal suolo, traversarono una potente serie essenzialmente sabbiosa ed argillosa; a Paradiso, a Torsa e a Roveredo, i pozzi artesiani, profondi da 14 a 20 m incontrarono sabbia fine ed argilla. Un pozzo di Driolassa (Teór), profondo 32 m, incontrò 21 m di alluvioni prevalentemente sabbiose, 8 m di argille e indi nuovamente sabbie. (Pag. 35).

Non mancano, tuttavia, anche per le stesse località, altre notizie di pozzi che attestano la presenza di cospicue masse di ghiaino. Lo si può accertare scorrendo i seguenti dati di perforazioni eseguite in corrispondenza di pozzi artesiani, riportati dal citato autore, a pagina 204 e seg. dello studio sulla zona delle risorgive fra Tagliamento e Torre.

Progredendo da oriente ad occidente si hanno i seguenti dati:

Strassoldo. Un pozzo profondo 36 m incontrò sabbie ed argille.

Castiòns di Mure. Un pozzo profondo 41 m attraversò 1 m di ghiaia, poi argille e sabbie; un altro pozzo, profondo 28 m, attraversò 3 m di ghiaia, poi argilla e infine sabbia.

Castello. Un pozzo profondo 31 m incontrò ghiaia e poi sabbia.

Paradiso. Un pozzo profondo 22 m attraversò 9 m di limo argilloso, indi argilla sabbiosa biancastra.

Un secondo pozzo, profondo 21 m, trovò argilla su sabbia finissima.

Un terzo pozzo, profondo 51 m, attraversò ghiaino e sabbia.

Un quarto pozzo, profondo 42 m, attraversò sabbia fine e poi grossa.

Un quinto pozzo, profondo 40 m, trovò argilla sabbiosa e poi sabbia.

Corgnolo. Un pozzo profondo 42 m attraversò argilla e sabbia fina. Un altro, ghiaia e sabbia.

Roveredo. Un pozzo, profondo 17 m, attraversò 2 m di argilla e poi sabbia fine con caranto.

Ariis. Un pozzo, profondo 3 m, attraversò argilla e poi sabbia. Altri tre pozzi, profondi da 14 a 15 m, attraversarono 3-4 m di ghiaino, 6-7 m di sabbia argillosa e poi caranto.

Flambruzzo. Un pozzo, profondo 26 m, attraversò 8 m di sabbia finissima, con uno strato di 50 cm di caranto verso i 6 m di profondità, indi argilla ed in fondo ghiaino.

Driolassa. Un pozzo, profondo 29 m, attraversò sabbia e ghiaino senza intercalazioni argillose. Un altro pozzo, profondo 25 m, fu scavato solo in sabbia.

Campomolle. Un pozzo, profondo 40 m, incontrò sabbia ed argilla, poi sabbia e ghiaino.

Canussio. Un pozzo, profondo 34 m, trovò limo argilloso, poi sabbia e ghiaino, in basso con lenti argillose.

Sulla bassa pianura friulana, fra Torre e Tagliamento, si hanno notizie su pozzi situatti a S. Giorgio di Nogaro, a Pocenia, a Palazzolo dello Stella, a Piancada, a Rivarotta e a Latisana.

A *S. Giorgio di Nogaro* i pozzi artesiani, profondi oltre una quarantina di metri, attraversarono sedimenti argillosi e sabbiosi. (F.)

Una ventina di chilometri più a ponente, presso *Pocenia*, pozzi spinti fino a 41 e a 45 m attraversarono analoghi sedimenti. In Pocenia stessa, un pozzo spinto fino a 35 m di profondità, attraversò sabbie finissime, biancastre, con lenti argillose e indi sabbie più grosse.

Più sotto, a *Palazzolo dello Stella*, pozzi spinti fino a 40, 60 e 70 metri di profondità attraversarono strati sabbiosi con strati torbiferi.

Altri, meno profondi, ossia solo 3-6 m, sarebbero scavati in argilla. (TELL.)

Ancora più a valle, il pozzo pubblico di Piancada, fatto nel 1893, profondo circa 68 m, attraversò 20 m di sabbia e limo, 1 m di torba, e quindi uno strato che il TELLINI definisce durissimo.

Un'altro pozzo di Piancada, spinto a 175 m di profondità dopo una serie di 120 m di argille, talora umifere (e dopo i primi 40 m, con conchiglie marine) e 48 m di sabbie finissme, trovò fra i 168 e i 175 m di profondità, ghiaietta mista a grossi ciottoli [1]).

A *Rivarotta* una trivellazione di 67 m, si spinse in alluvioni prevalentemente sabbiose.

Nella zona di *Latisana*, secondo il SACCO, un pozzo spinto a 80 m di profondità avrebbe trovato: 15 m di sabbia, 25 m di argilla, 10 m di sabbia fine, argillosa, 2 m di sabbia e indi altra sabbia, torba e argilla.

Si ha pure notizia che in detta cittadina un pozzo avrebbe incontrato a 104 m di profondità sabbie e marne argillose con Cerizi.

Nella vicina *Latisanotta*, il TELLINI, dice che una perforazione spinta a 103 m aveva incontrato: 50 m di sabbia, 2,5 m di argilla, 15 m di sabbia, 3 m di argilla, 25 m di sabbie ed argille, 4.60 m di argilla e indi sabbie con conghiglie marine.

Si ricorda in proposito che mentre in tutta la zona di risorgiva, fino ad una profondità nota di circa 50 m sotto il livello del mare, non si erano ancora raggiunti sedimenti marini, questi si rinvennero più a valle, nella Bassa pianura, come per esempio a Piancada, verso i 40 m di profondità. A *Lugugnana*, a sud ovest di Latisana, in un pozzo spinto fino a 372 m, essi si incontrarono appena dopo i 155 m.

E qui ci fermiamo.

*

Questi dati sono sufficienti per farci sapere che i tipi alluvionali che si stendono in superficie, continuano, ancora sensibilmente omogenei, fino a considerevole profondità.

Lo spessore varia, evidentemente, da luogo a luogo, ma può valutarsi in media ad almeno una cinquantina di metri. Poi le cose possono cambiare; specialmente verso i cento metri il sopravvento di altri tipi sedimentari ci parlano di mutate originarie condizioni d'ambiente.

Non facciamo altre più specifiche conclusioni, perchè esse ci paiono ancora premature. Riteniamo, infatti, essere cosa indispensabile rivedere in un primo tempo ed aggiornare tutte le conoscenze che già si hanno in ri-

---

[1]) Vedi pure pag. 67 del precedente volume.

guardo, poi arricchirle con dati di più recenti trivellazioni, studiate in dettaglio con le moderne attrezzature e criteri di indagine scientifica.

In questi ultimi anni, infatti, molte nuove perforazioni sono state eseguite nella Bassa pianura Friulana, alcune delle quali spinte a grandissima profondità, come quella eseguita fra il dicembre 1949 ed il gennaio 1950 dalla Società Veneta Metano, a Sud di Latisana, in località Marinelle, raggiungendo la profondità di circa 700 metri.

Appena quando tutto questo materiale sarà stato raccolto e riordinato appena allora sarà possibile dire qualcosa di più preciso sulla costituzione dei più profondi sedimenti della pianura friulana.

11. Residui di più antiche alluvioni nella pianura del Tagliamento

Si è già detto che le più antiche alluvioni che costituiscono la pianura friulana sono state successivamente ricoperte da altre più recenti; vano dovrebbe pertanto apparire il ricercare in superficie residui di tali alluvioni, perchè queste dovrebbero trovarsi, normalmente, in profondità.

È però innegabile che nella pianura friulana, anche nel tratto spettante alle costruzioni tilaventine, esistono alcuni isolotti di alluvioni ghiaiose in vario stato di cementazione, che sporgono dal livello normale della pianura e che pertanto non fanno parte dello stesso ciclo alluvionale: così a Pozzuolo, a Carpeneto, ad Orgnano, a Variano e ad Udine.

Vi sono altresì altri piccoli lembi di pianura che pur livellandosi con quella latistante, würmiana, per particolari caratteri di alterazione, o di presunta alterazione, si è creduto di doverli ascrivere ad un ciclo prewürmiano: così presso Adorgnano e ad Udine nel tratto situato presso la Stazione ferroviaria.

Vediamo dunque quali siano le caratteristiche di questi lembi, residui presunti di più antiche pianure, e quali le idee dei vari studiosi che di essi si sono in particolar modo interessati.

Il lembo di Pozzuolo

Si eleva di 4 metri circa sulla pianura circostante, fra Terrenzano e Pozzuolo, raggiungendo un'altitudine di circa 70-75 m.

Verso il Cormòr è troncato da una ripida scarpata, alta una decina di metri sul letto del torrente. Al margine nord-orientale si notano altre scarpate, o più accentuati declivi, ma non essendosi ancora rilevati i precisi limiti del terrazzo, non sono in grado di giudicare il loro effettivo valore. Comunque la superficie del terrazzo non è piana, ma leggermente convessa, e a mezzogiorno va dolcemente sfumando nella pianura circostante.

È costituito da ciottolame sciolto, in superficie, e più o meno tenacemente conglomeratizzato in profondità. Il tutto poggia su un potente banco di conglomerato alluvionale saldamente cementato, che a sua volta riposa su arenarie mioceniche.

In superficie il terreno si dimostra profondamente alterato. Lo spessore varia però da luogo a luogo, anche in funzione di uno spostamento subìto nel tempo con le acque di lavaggio, che scendono lungo la debole, ma pur sensibile inclinazione del piano. Così mentre lungo un abbandonato tracciato ferroviario si nota la sezione illustrata da Egidio FERUGLIO, ove lo spessore medio è di 2-2,5 m e talora di ben 4 metri, lungo una trincea successivamente aperta per la costruzione dell'attuale strada asfaltata, tale mantello d'alterazione è molto più ridotto, anche meno di un metro e ricco di copiosi ciottoli.

Nel complesso però l'alterazione è profonda, sia riguardo allo spessore, sia alla consistenza degli elementi superstiti, che appaiono in istato di avanzata scomposizione.

Ricordiamo ancora la presenza, su questo terrazzo, di grossi ciottoli. Taluni d'essi, venuti in luce durante i lavori d'impianto di un vigneto alla Scuola Agraria di Pozzuolo superavano mezzo metro di diametro.

Tale terrazzo è fra i più studiati in Friuli. Già il PIRONA nei suoi *Cenni geognostici sul Friuli* (1861), nel capitolo dedicato ai terreni terziari, a pag. 292 così scrive: «A 4, o 5 miglia al sud di Udine si eleva di pochi metri un rialto, che simile ad un'onda in mezzo alla pianura, si dirige da sud-est a nord-ovest da Pozzuolo per Carpenedo e Orgnano a Variano. Solo sulle sponde del profondo letto del Cormor presso Pozzuolo può vedersi a nudo la roccia, la quale negli altri punti è ricoperta da un potente strato di ghiaje ... Anche il colle su cui è costrutto il castello di Udine, sebbene costituito superficialmente di ghiaje e di grossi ciottoli e con molta probabilità anche in parte artificiale, deve essere stato originato dalla stessa causa che produsse il sollevamento del rialto di Pozzuolo e Variano».

Lo stesso autore nel 1877 (*La provincia di Udine* ecc.) parlando del Miocene accenna alla «collinetta sporadica che s'innalza di pochi metri sopra il livello della pianura presso Pozzuolo, ricoperta dalle alluvioni glaciali e postglaciali e incisa profondamente dall'alveo del Cormòr» (pag. 48) e più oltre ricorda che superiormente alle arenarie glauconiose del Miocene «si osserva un'alternanza di sabbie marnose cerulee o gialle ... e di un conglomerato ad elementi arrotondati calcarei ... a strati molto grossi ... e fortemente inclinati a sud». (Pag. 49).

Il TARAMELLI non fa frequenti accenni al terrazzo di Pozzuolo, tant'è vero che nel 1871, nelle escursioni geologiche fatte in quell'anno, parla solamente dell'alluvione terziaria che costituisce pure «i colli di Variano, di Carpenedo e di Udine, con inclinazione a SO».

Nel 1875 fa capire che egli ne riferisce i conglomerati al piano Sarmatico (Tortoniano). (*Dei terreni morenici* ecc. 1875 pag. 46).

Tale idea è pure condivisa dal PIRONA come si legge a pag. 26 dell'*Illustrazione del Comune di Udine* (1886), a cui più oltre accenneremo, parlando del Colle di Udine.

Il SACCO, invece, nel 1899 *(Gli anfiteatri morenici del Veneto)* li ritiene piuttosto Villafranchiani.

«Nella pianura udinese compaiono qua e là verso sud piccoli affioramenti conglomeratici che vennero finora attribuiti ad uno stesso orizzonte, il *Sarmatiano* o *Messiniano;* per quel poco che si può vedere o intravvedere, e quindi giudicare, sembra che i conglomerati del Castello di Udine e di Variano siano attribuibili al Messiniano; ma negli affioramenti di Orgnano e di Carpeneto, sembrami piuttosto villafranchiani i conglomerati che sono coperti dal solito velo diluviale; così pure presso Pozzuolo, contro e sopra il piccolo affioramento miocenico, parmi potersi distinguere la seguente serie:

Sahariano - Ciottoli e *loess* giallo-rossiccio.

Villafranchiano { Conglomerato, fra cui grossi frammenti di arenaria miocenica. Sabbia rossiccia e sabbia marnosa grigio-giallognola, costituente talora zone acquifere, superiormente alquanto erosa in modo irregolare.

Elveziano - Arenaria giallastra fossilifera. (Pag. 34).

Apag. 42, poi così scrive: «sui rilievi isolati di Orgnano, Carpeneto e Pozzuolo si conservi tuttora un velo di *loess* con ciottolini, vero testimonio dell'antico grande sviluppo del *Diluvium* sulla pianura friulana; la presenza di detti lembi è dovuta essenzialmente a locali rilievi terziari resistenti, nonchè alla minor forza d'abrasione che possedevano le acque in queste regioni situate a Sud dell'Anfiteatro morenico e fuori dalla direzione principale sia della grandiosa corrente acquea del Tagliamento, sia di quella minore del Torre, ed attraversate solo dalle acque poco irruenti del Cormor, alle quali devesi appunto l'allineamento degli allungati rilievi di Carpeneto, S. Antonio e Pozzuolo».

Nel suo successivo lavoro sulla valle padana (1900) il SACCO parlando delle alluvioni antiche, da lui riferite al suo *Diluvium*, dice che «nella regione veneta le numerose ed abbastanza potenti correnti acquee del periodo *terrazziano* abrasero generalmente le formazioni diluviali di cui rimasero quindi solo pochi lembi nelle insenature prealpine, come a Tarcento, Nimis, ecc., oppure sul dorso delle interessanti apparse di conglomerati *villafranchiani* che dicemmo emergere dalla pianura friulana tra Orgnano e Pozzuolo». (Pag. 102).

Rileva come «questi veli *sahariani*» abbiano uno spessore di pochi metri, il che starebbe ad indicare «come anche in origine, alla fine del periodo *sahariano* ... i depositi di *Diluvium* e *Lehm* che dovevansi sviluppare su quasi tutta la pianura veneta» dovevano avere una potenza relativamente piccola. (Pag. 103) [1]).

[1]) Per rendersi conto della frase «alla fine del periodo Sahariano» che va interpretata come *Diluvium* ricordiamo un'altro passo scritto a pag. 102: «*Sahariano* inferiore o *Villafranchiano*».

Si ritiene poi molto importante il seguente passo ove parla delle sedimentazioni villafranchiane: «Pure molto interessanti sono consimili affioramenti conglomeratici nel mezzo della pianura friulana, tra Pozzuolo e Variano, evidentemente spinti in alto da emersioni mioceniche di cui accennammo la presenza appunto presso Pozzuolo». (Pag. 62).

Il TELLINI nella descrizione geologica della tavoletta «Udine» (1900) così scrive accennando a questo terrazzo: «Al sud di Terrenzano giace entro i confini della carta un lembo del terrazzo che dal Cormor, passando per Pozzuolo, si estende ad oriente fino a settentrione di Sammardenchia. Buona parte di questo terrazzo è formato appunto dal diluviale medio». (Pag. 34).

Nel 1909 il BRÜCKNER, a pag. 1014 della sua opera sulle Alpi nel periodo glaciale, dopo aver detto che sull'arenaria di Pozzuolo segue conglomerato e indi ferretto, riferisce quest'ultimo al Quaternario antico.

Nello stesso anno G. B. DE GASPERI trattando dei rilievi miocenici della pianura friulana così scrive: «A Pozzuolo il rilievo si presenta come un terrazzo trasversale alla direzione dei corsi d'acqua della pianura, che è bruscamente troncato dal letto del Cormor, mentre un tempo doveva continuare coi colli di Carpenedo che raggiungono press'a poco la sua altezza. Verso valle questo terrazzo va sfumando gradatamente nella pianura senza un gradino sensibile. Al suo punto di contatto col torrente esso è stato inciso per una decina di metri e quivi venne a giorno il sedimento marino fossilifero del messiniano . . .

L'affioramento è coperto da un conglomerato a cemento tenace, racchiudente anche delle lenti di molassa, il quale si rinviene pure per tutta la profondità del pozzo del paese vicino . . .»

Nel 1911 lo stesso autore parlando dei terrazzi anteriori all'ultima fase glaciale nella pianura friulana sarebbe dell'opinione che il terrazzo di Pozzuolo come pure quello di Carpeneto e di Orgnano siano lembi di uno stesso livello alluvionale che si collegherebbero con altri situati alle falde delle colline poste a oriente del Torre.

Lo STEFANINI (1915) parlando dei lembi miocenici isolati nella pianura veneta orientale, accennando all'affioramento degli strati di Pozzuolo li dice «ricoperti in discordanza da un conglomerato alluvionale, soggiacente a sua volta a un letto di ghiaie recenti» (pag. 407). Questo conglomerato «per i suoi rapporti stratigrafici col Miocene, può ritenersi postmiocenico. Nessun conglomerato calcareo di quel tipo esiste infatti nella parte inferiore della serie miocenica della Meduna e dell'Arzino, e, d'altra parte, tutti gli strati miocenici, compresi i conglomerati calcarei continentali di Pinzano e Ragogna, sono costantemente in concordanza con gli altri strati del Terziario medio». (Pag. 408).

A pag. 580 insiste nuovamente che «il conglomerato - evidentemente il medesimo che si ritrova a Carpenedo e ad Orgnano - giace in discordanza sugli strati più bassi del Miocene, ciò che non si avvera mai pel conglomerato pontico!»

Egidio FERUGLIO nel 1920 parlando della pianura pedemorenica, nel suo studio sui terrazzi, dice che «in mezzo al piano sorgono alcuni deboli rilievi, spesso in forma di brevi terrazze e di gibbosità, in parte d'età Neogenica, che si allineano da Pozzuolo del Friuli a Variano, passando per Carpeneto e Orgnano. Fuori di questa linea è il colle di Udine che spunta dalla pianura per quasi una trentina di m. e che ora è completamente rivestito di materiali apportativi dall'uomo». (Pag. 5).

A pag. 44 parlando delle dorsali di Pasian di Prato e di S. Osvaldo accenna alla presenza «di altri ripiani antichi, del Diluv. medio e antico e che descriveremo più innanzi (le terrazze, ad es., di Udine e di Pozzuolo), che sorgono dalla pianura per tutti i lati con dolcissima pendenza e mostrano, alla loro sommità, uno strato potente di ferretto che fu risparmiato dall'erosione, mentre, lungo il loro contorno, s'immergono insensibilmente sotto la coltre alluvionale più recente.

Come ho detto, questi terrazzi antichi non hanno delle scarpate ben decise, tanto che talora riesce impossibile tracciarne un limite cartografico sicuro. Ciò si può verificare risalendo l'antico ripiano di Pozzuolo, lungo la carrozzabile che da Udine conduce al paese. Colà il pendio che raccorda la pianura con la sommità della terrazza è del tutto simile ai declivi che dalla pianura lievemente salgono ai rilievi trasversali predetti».

A pag. 67 accenna più specificatamente ai terrazzi di Pozzuolo, di Carpeneto, Orgnano e Variano facendo però presente che «a causa della mancanza d'incisioni nel terreno, non ho potuto raccogliere nessun nuovo elemento di studio».

Riguardo alla terrazza di Pozzuolo dice che «essa declina dolcemente lungo il suo contorno, sino a confondersi colla pianura Diluviale recente; ma verso il Cormòr è troncata da una scarpa piuttosto ripida e, per un tratto, forma la sponda sinistra del torrente. Su questa riva, alta 5-8 m., verso la base, affiorano gli strati d'un'arenaria fossilifera Miocenica, sulla quale s'appoggia direttamente un banco di conglomerato alluvionale, saldamente cementato e, a sua volta, ricoperto da un mantello eluviale che riveste tutto il terrazzo».

Chiude dicendo che «la difficoltà dell'attribuzione cronologica di codesti terrazzi, dipende dall'assoluta mancanza di una qualsiasi profonda incisione nella loro massa, che permetta di studiarne l'interna costituzione e di vedere i rapporti reciproci di giacitura dei varî manti alluvionali che si

sono eventualmente sovrapposti. Per questa ragione, come ho già detto, non sono riuscito a raccogliere prove non solo per fissare l'età delle terrazze, ma neanche per stabilire se appartengono tutte a uno stesso periodo e se si possono o no raccordare in un unico piano alluvionale». (Pag. 68).

Nello studio sulla zona delle risorgive del basso Friuli fra Tagliamento e Torre del 1925 Egidio FERUGLIO illustra con maggiori dettagli il terrazzo di Pozzuolo. A pag. 19-21 così scrive parlando del Diluviale medio (Rissiano):

«Il ripiano di Pozzuolo, il più esteso di tutti, si eleva sulla sponda sinistra del Cormòr con una ripida scarpata alta in media circa una decina di metri. Il ripiano degrada a nord con sensibile pendio, ridotto in parte a scarpata per opera dell'uomo, mentre a sud e a est declina assai dolcemente quasi sfumando nella pianura alluvionale vurmiana:... L'altezza media sul mare del ripiano è di circa 70 m.; quella relativa alla pianura circostante varia invece da 2 a 4 m. La superficie della terrazza è pianeggiante, ma talvolta apparisce dolcemente convessa per il suo graduale abbassarsi lungo il margine: l'inclinazione prevalente va da nord a sud, in accordo con la pendenza generale della pianura...

Il terrazzo di Pozzuolo è coperto di un potente strato di alterazione, interamente decalcificato, di colorito bruno-rossastro assai intenso...

Il sottosuolo è formato di alluvioni parzialmente cementate che affiorano lungo l'incisione del Cormòr, dove comparisce anche la roccia marina in posto. La sezione qui messa a nudo si succede così dal basso all'alto:

1. Arenaria compatta verdognola o azzurrastra...

2. Sopra la roccia marina si adagia uno strato di conglomerato alluvionale tenacissimo, con ciottoli poligenici e frammenti di molassa, alquanto disgregato e ricoperto da uno strato di ferretto ridotto a piccolo spessore dal dilavamento.

Questo banco conglomeratico si estende poi direttamente nel sottosuolo del terrazzo. Una profonda trincea, aperta per la costruzione della nuova ferrovia da Pozzuolo a Udine, incide la superficie del ripiano per tutta la sua estensione da sud a nord, con una profondità variabile da 1 a 5-6 m., in guisa da sezionare talvolta interamente lo strato superficiale d'alterazione. Durante i lavori di scavo ho seguìto l'intera sezione messa in luce, osservandone minutamente i caratteri.

La coltre d'alterazione ha uno spessore medio di m. 2-2,5, ma in un punto esso si approfonda sino a 4 m. sotto la superficie del suolo,... Il terreno è più o meno argillificato ed alquanto sabbioso, con tinta bruno-rossastra e quasi rosso-mattone se asciutto e contiene pochi ciottoli profondamente alterati. Gli elementi calcarei e dolomitici, che nello strato inferiore inalterato compaiono in forte prevalenza, sono affatto scomparsi, per cui il terreno non dà minima effervescenza con gli acidi. Le arenarie siliciche eoceniche sono decalcificate e ridotte al solo scheletro ed il cemento calcareo scomparso è sostituito da una sostanza bruno-ocracea che riunisce debolmente i vari granuli: le arenarie quarzoso-micacee, rosse, eopermiche e triasiche, hanno assunto una tinta più bruna e si sbriciolano facilmente fra le dita: le rocce eruttive (diabasi, porfiriti) e tufacee della Carnia appaiono profondamente intaccate alla superficie, con carie assai profonde anche nell'interno dei ciottoli: alcuni frammenti sono anzi interamente alterati e si dissolvono con leggera compressione. I ciottoli di selce hanno la superficie più o meno appannata e scabra: taluni sono perfino ridotti allo stato spugnoso.

Lo strato eluviale mostra del resto un'alterazione d'intensità decrescente dall'alto al basso ed apparisce, nello stesso senso, sempre più ricco di ciottoli e meno compatto per

la meno avanzata decomposizione. Il limite inferiore è assai irregolare, seguendo una linea frastagliatissima, con infinite dentellature od apofisi. Qua e là, nell'interno della massa ghiaiosa sottoposta, si trovano delle tasche isolate di materiale decomposto, le quali, con l'approfondirsi dello strato di ferretto, tendono a fondersi e ad essere assorbite dalla massa di eluvio». (pag. 21)

«Per la sua ubicazione e posizione altimetrica e per lo stato di alterazione della zona superficiale, il terrazzo di Pozzuolo si raccorda bene con il piano diluviale medio ... di Udine». (pag. 23)

I rilievi di Carpeneto

Sono piccoli dossi a contorno fusoideo distribuiti su due allineamenti a decorso grossolanamente meridiano che si elevano pochi metri (una decina) sopra il livello della adiacente pianura, sulla destra del Cormòr, di fianco al terrazzo di Pozzuolo.

Constano di ghiaie più o meno tenacemente conglomeratizzate, con scarso materiale di alterazione forse perchè dilavato dalle acque meteoriche.

Di essi il DE GASPERI così scrive: «Ad ovest di Pozzuolo, oltre al corso del Cormor, s'eleva il gruppo di Carpenedo, costituito da due allineamenti di colli, tutti formati dalle solite alluvioni alterate alla superficie che in profondità sono fortemente cementate . . .» (*I rilievi* ecc. 1909).

Egidio FERUGLIO parlando delle piccole terrazze che si elevano sulla destra del Cormòr, verso Carpeneto, dice che «esse s'inalzano con netta scarpata dalla pianura circostante, ad un'altezza da pochi metri ad una decina, e sono allungate da nord a sud, a contorno subfusoideo, in evidente relazione con la direzione delle correnti che le hanno incise e circoscritte. Lo strato superficiale di ferretto ha uno spessore ridotto dal dilavamento. Analogamente a quello di Pozzuolo, questi lembi risultano di ciottolame più o meno tenacemente cementato, che qua e là viene a sporgere sulle pareti delle scarpate». (*La zona delle risorgive* ecc. pag. 23).

Il BRÜCKNER (1909) parlando di Carpeneto lo ritiene costituito di conglomerato orizzontale di tipo quaternario e ricoperto da ferretto e lo riferisce al Quaternario antico. (Pag. 1014).

Il lembo di Orgnano

È situato poco più a nord-ovest dei precedenti e si solleva dal piano, a oriente, con netta scarpata alta da cinque a sette metri; a ponente scende dolcemente e sfuma nella circostante pianura. Ha un forma stretta e allungata nel senso meridiano. È costituito da ghiaie talora saldamente cementate, che poggiano in profondità (a 39 metri, nel pozzo di Orgnano) su una molassa miocenica. È ricoperto da un profondo strato di ferretto.

Egidio FERUGLIO dice che «la terrazza di Orgnano ... è troncata a oriente da un'alta e ripida scarpata, ai piedi della quale, nel piano costituito dalle alluvioni vurmiane, s'insolca una dolce depressione del terreno simile ad un alveo abbandonato. Il ripiano declina invece più dolcemente verso ovest, immergendosi sotto la coltre alluvionale del Diluviale recente. Il piccolo terrazzo ha complessivamente una forma stretta ed allungata da monte a valle in rapporto con la direzione delle correnti che l'hanno inciso: la sua inclinazione generale procede pure nello stesso senso.

La coltre superficiale alterata è assai profonda, decalcificata e d'un colorito rossastro: il Castagno vi prospera assai bene. In una piccola cava aperta di fresco nell'angolo nord-ovest del terrazzo, all'unione della strada di Orgnano con la nazionale, si osservava uno strato d'alterazione profondo sino a 2-3 m., argillificato, più o meno ricco di ciottoli specie nella zona inferiore: i ciottoli di arenaria e quelli delle rocce eruttive sono profondamente decomposti e si lasciano tagliare con una vanga. Sotto il ferretto si estendeva un banco di conglomerato con elementi calcarei predominanti, della potenza di m. 1-1,5 e alla base di esso delle ghiaie sciolte. (*La zona delle risorgive*, ecc. pag. 24).

Il BRÜCKNER, parlando del terrazzo di Orgnano (1909), ritiene la sua costituzione analoga a quella di Carpeneto ossia di conglomerati spettanti al Quaternario antico. (Pag. 1014).

Nello stesso anno il DE GASPERI, nell'articolo sui rilievi miocenici della pianura friulana, dice che, come a Carpeneto, «la roccia marina non è visibile in nessun punto» e che affiora solamente «il solito conglomerato calcare». La molassa marina sarebbe stata, invece, rinvenuta nel pozzo del paese.

Il rilievo di Variano

Si eleva di pochi metri (7-8 m) sulla pianura accanto ad un più accentuato rilievo, il colle di S. Leonardo, alto 13 metri, e costituito da un tenacissimo conglomerato, che poggia su rocce marine mioceniche visibili, fin poco fa, sul fondo di una cava locale. Tale conglomerato forma pure il basamento del terrazzo di Variano dato che fu trovato pure nello scavo del pozzo del paese.

Il rilievo di S. Leonardo è separato dal resto del terrazzo da una roggetta e si può suddividere in due parti: una pianeggiante ed una più in rilievo. Su quest'ultima, già sede di un antico castelliere, la pietà dei paesani eresse il monumento a ricordo dei Caduti.

Il terrazzo è orientato spiccatamente nel senso dei paralleli; è cioè trasversale alla direzione di deflusso delle correnti fluvioglaciali. È ricoperto da un profondo strato terroso di alterazione sul quale vegeta il castagno e la *Pteris aquilina*.

Nelle deduzioni, che comunque si possono fare sul terreno di questo terrazzo, non si devono dimenticare le vicende storiche di cui esso fu protagonista: il castelliere preistorico, che si stendeva sulla cima spianata del colle di S. Leonardo, l'esistenza di un antico castello romano, di cui nulla rimane tranne qualche rudere, che ovunque si trova scavando sul colle, e di uno medioevale di cui resta forse la base dell'attuale campanile [1]).

Appare dunque evidente come tutta la superficie di questo terrazzo possa aver subìto nel tempo un forte rimaneggiamento.

G. B. DE GASPERI nel 1909 parlando dei rilievi miocenici della pianura friulana così scrive: «... il rialzo di Variano ... è formato da due parti staccate: il colle di S. Leonardo, più alto di forma ovale sulla cui cima spianata si trova un castelliere preistorico il cui terrapieno corre lungo gli orli del colle; ed il rialzo su cui sorge parte del paese, più basso e più ampio ... Attualmente la roccia miocenica non è visibile, ma doveva affiorare nel lato nord del colle di S. Leonardo, ove fu ricoperta da una piccola frana del conglomerato, e credo sia stato quivi prelevato il campione che si conserva nella raccolta dell'Istituto tecnico. È una arenaria pochissimo coerente, quasi sabbia, di color giallo-verdastro, molto simile a quella di Pozzuolo.

In molti punti del colle affiora invece il conglomerato, che giudico pliocenico, che venne anche trovato nello scavo del pozzo del paese per una profondità di oltre 47 metri. È conosciuto localmente col nome di *cret* o *toff* e di esso vi è una cava, ora abbandonata, presso la chiesetta che fornì il materiale per i ponti e per i salti d'acqua del canale Ledra.

Il cappello d'alterazione di queste alluvioni cementate è rappresentato da un terriccio simile al ferretto, con scarsi ciottoletti silicei che forma il suolo del boschetto a cui ho accennato» [2]).

Il BRÜCKNER a pag. 1014 dell'opera sul glacialismo alpino, parlando delle tracce di antiche alluvioni presso Udine, accenna al colle che si trova presso Variano e nota come in uno spaccato situato a settentrione della chiesa di S. Leonardo il conglomerato che viene utilizzato da una piccola cava

---

[1]) PASCOLO, E. - *Varianum* - «La Panarie». N. 15, 1926, Udine.

[2]) Diceva infatti il DE GASPERI che «il colle di S. Leonardo è in parte coltivato, nel resto lasciato a prato, mentre l'altro, nei tratti ove non vi sono fabbricati, è coperto da un boschetto di querce annose e di castagni, rappresentanti forse l'antica flora boschiva della nostra pianura, a cui si mischiano poche conifere di evidente importazione».

presenti una stratificazione inclinata verso occidente di circa 10°-15°. Questo conglomerato è simile a quello del Montello e, negli orizzonti inferiori, si nota una consistenza (grana) più gentile che non in quelli superiori.

Ricorda che la forma del colle non è naturale, ma fortemente modificata ad opera dell'uomo, e come il SACCO probabilmente per questa inclinazione degli strati lo riferisca al Messiniano. Egli, invece, lo porrebbe in un recentissimo Pliocene, a differenza di quelli di Carpeneto e di Orgnano, che sarebbero piuttosto da riferirsi al Quaternario antico.

Egidio FERUGLIO a pag. 24 del volume sulla zona delle risorgive fra Tagliamento e Torre nota che «il rilievo di Variano è costituito da una prima terrazza, con copertura di ferretto, che si stende a pochi metri di altezza sulla pianura adiacente e dalla collina di S. Leonardo, alta 13 m sopra il piano e formata di un conglomerato alluvionale tenacissimo, di età incerta, forse villafranchiano, che posa direttamente sulle rocce marine mioceniche».

Nel 1929 in *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli*, a pag. 30 parla «delle alluvioni profondamente ferrettizzate dei colli di Rosazzo, ascritte al Diluviale antico e a cui si collegano probabilmente il conglomerato di S. Leonardo di Variano e quello che, secondo alcuni autori, costituisce il colle di Udine, forse coeve delle alluvioni prerissiane della valle del Tagliamento».

A pag. 34-35, nel prospetto riassuntivo del Quaternario del Friuli, pone queste alluvioni cementate di S. Leonardo di Variano, nel Mindeliano (Diluvium antico).

Il colle di Udine

Il Colle del Castello di Udine si eleva di 26 metri sul piano della Città raggiungendo q. 137.

La sua costituzione litologica, non ancora completamente chiarita, ha formato oggetto di appassionate discussioni, che qui riassumiamo per sommi capi:

L'origine del colle di Udine si perde nella leggenda; si vuole infatti che Attila lo avesse fatto innalzare per contemplare da quassù l'incendio di Aquileia, togliendo il materiale da quel vasto avvallamento del suolo che oggi ancora si vede alle spalle dell'altura in corrispondenza dell'antico *Giardino* (oggi Piazza Primo Maggio) e che fu l'antico *lacus patriarche sub Castro* alimentato da acque derivate dal Torre.

Via via che gli studi progredirono esso costituì oggetto preferito di discussioni. Già nel XVIII° secolo P. FISTULARIO così scriveva: «Nè mi si dica che l'interno di questo colle sia composto di vivo sasso, perchè ciò non si verifica punto, come si è veduto ultimamente nello scavamento seguito nel cuore stesso del colle, in occasione di rifare le antiche e profonde sue cisterne, ove non si è incontrato alle pareti delle medesime, neppure indizio di vivo sasso o di macigno, ma bensì tutta terra ghiaiosa; ciò che istessamente fu osservato altre volte, e può osservarsi in tutto il colle da capo a piede, a riserva di quel pezzo di tenero e fragil tufo, solito generarsi col tempo anche altrove in vicinanza alla superficie degli edifizi e delle muraglie» [1]) e [2]).

Lo stesso affermarono pure l'ing. Tiberio MAJERONI ed il perito Francesco LEONARDUZZI, cioè essere il monte «formato da capo a piedi di quella terra ghiarosa, piena di glutine e disposta di convertirsi in tufo, di cui è composto il piano che lo circonda» [2]).

Nel 1861 il PIRONA nei suoi *Cenni geognostici sul Friuli*, nel capitolo dedicato ai terreni terziari, da lui divisi in *Eoceno* ed in *Neoceno*, in corrispondenza di quest'ultimi equivalenti al Terziario superiore, a pag. 293 così scrive: «Anche il colle su cui è costrutto il castello di Udine, sebbene costituito superficialmente di ghiaje e di grossi ciottoli e con molta probabilità anche in parte artificiale, deve essere stato originato dalla stessa causa che produsse il sollevamento del rialto di Pozzuolo e Variano» [3]).

Nel 1875 il TARAMELLI a pag. 89 dello studio sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli ritiene che il colle del Castello di Udine sia costituito di conglomerato cenozoico ricoperto da materiali artificialmente trasportati dall'area del prossimo giardino. Questa alluvione cenozoica, deposta allo scorcio del Miocene e nel primo periodo del Pliocene, costituirebbe pure il sottosuolo della città di Udine e si innalzerebbe a costituire il nucleo del colle stesso.

Successivamente questo stesso autore nel 1877 nel *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli* ritiene che il colle di Udine sia costituito di due formazioni, cioè da conglomerato marino e molasse lignitifere ricoperto da conglomerato alluvionale pliocenico. A pag. 46 parlando del Messiniano o Pliocene antico accenna ad «una pianura pliocenica, parimenti infranta, dislocata e sepolta sotto le alluvioni quaternarie, dalle quali sporgono i co-

---

[1]) FISTULARIO, P. - *Intorno alla origine della città di Udine, ragionamento postumo di Paolo Fistulario* (1703-1773). - Udine 1835.

[2]) Cfr. TELLINI, A. - *Descrizione geologica della tavoletta topografica di Udine*, pag. 32.

[3]) Vedi pure quanto si è detto parlando del terrazzo di Pozzuolo.

mignoli dei suoi frammenti agli accennati colli di Udine, Variano, Carpenedo e Campoformio» [1]).

Nel 1878 C. MARINONI nel N. del 26 gennaio 1878 del «Giornale di Udine» nell'articolo «Il colle del Castello è naturale?» dice di aver visitato i grandi tagli che si eseguirono nel 1876 sul lato settentrionale del colle, prospicente al Giardino detto Riva del Castello, e di aver riscontrato che il colle qui risulta costituito di quello stesso conglomerato alluvionale che forma il sottosuolo della pianura friulana identificandolo poi con quello pliocenico (allora così ritenuto) dei colli di Ragogna, Susàns, Variano e Carpenedo.

Nel 1881 il TARAMELLI nella Spiegazione alla Carta geologica del Friuli, a pag. 30, così scrive: «Il colle di Udine, nonchè i rilievi che sporgono dal piano presso Variano, Campoformio e Carpenedo, sono pure costituiti da lembi di alluvione sarmatica cementata, spostata, erosa e generalmente sepolta sotto le alluvioni quaternarie».

Concetti analoghi espone a pag. 116-117.

Nel 1886 il PIRONA nel suo articolo riguardante la costituzione del suolo, inserito nell'Illustrazione del Comune di Udine, parlando del colle del Castello di Udine dice che la sua «ossatura (sotto a materiali erratici e ad altri materiali forse trasportati artificialmente allo scopo di rendere più ampia e regolare l'area della sua sommità) è costituita da una puddinga o conglomerato ghiaioso ad elementi abbastanza uniformi per la grossezza e per la natura loro calcare o dolomitica. L'età geologica di questo conglomerato, di origine continentale, devesi riferire al piano sarmatico del terziario superiore. I suoi strati non sono orizzontali, ma inclinano a sud-ovest, almeno per quanto è permesso giudicare dal poco che si è potuto osservare, sia negli scavi praticati nella massa stessa del colle del Castello, sia nelle sue brevi e umili propaggini che si manifestano nelle direzioni di ovest e di sud-sud-est entro la cerchia della città, sia nelle ancor meno sentite elevazioni di Variano, di Orgnano e di Pozzuolo che s'innalzano di pochi metri sul livello della pianura a poche miglia da Udine». (Pag. 26).

Nel 1899 il SACCO nello studio su gli anfiteatri morenici del veneto a pag. 18 dice che i banchi conglomeratici del colle di Udine, come pure

---

[1]) Altri passi esprimenti questo stesso concetto sono i seguenti: «L'esistenza di un sottosuolo di alluvione terziaria, rappresentata da un conglomerato calcare, che in parte è quello stesso che sporge ai colli suaccennati di Udine, Variano, Carpenedo e Campoformio ... (Pag. 23).

A pag. 61, poi, illstrando lo spaccato XXIV dice di porre in luce «la discordanza del conglomerato sarmatico, formante la base del colle d'Osoppo ed il nucleo del colle di Udine ...»

In tutti questi passi è strano come non si nomini mai Pozzuolo bensì Campoformio. È probabile che si tratti di sinonimia di concetto.

quelli di S. Leonardo presso Variano, sono inclinati a ovest e attribuibili al Messiniano.

Lo stesso autore nello studio sulla Valle Padana dell'anno successivo (1900) a pag. 32 scrive: «Lo sviluppo subalpino del *Messiniano* nel Friuli è molto simile a quello del Miocene; cioè incominciamo ad incontrarne varii lembi isolati, altrettanto curiosi quanto interessanti, nel mezzo della pianura friulana come a Variano e ad Udine, dove appunto costituiscono lo spiccato rilievo su cui siede il Castello . . .»

Nello stesso anno, 1900, il TELLINI nella descrizione geologica della tavoletta Udine, a pag. 31, illustrando parte dei concetti ora esposti così li completa: «Le persone che hanno assistito alla sistemazione della *Riva del Castello*, non ricordano di aver veduto conglomerato, ma bensì grossi ciottoloni e terra rimaneggiata o ghiaia e sabbie in posto, e il sig. Arturo Malignani, che a più riprese ha fatto scavare nella falda sud-sud-ovest, afferma di non aver veduto altra roccia in posto fuorchè una sabbia grossolana o ghiaia, di colore giallastro, punto coerente e facilissima a franare. Su tale ghiaia è fondato il fumaiuolo per l'officina elettrica. La stessa costituzione apparve nei tagli praticati per la cisterna dell'acqua potabile, che giace a mezza costa del colle dietro il palazzo Bartolini ora adibito a Civico Museo e Biblioteca».

Nel 1909 il BRÜCKNER nella sua opera sulle Alpi durante il periodo glaciale a pag. 1014 dice che la città di Udine giace attorno ad un colle isolato alto 25 metri sulla pianura würmiana (sui vasti piani spettanti ai bassi terrazzi) e costituito di un antico conglomerato inclinato simile a quello del Montello. Circa l'età di questo conglomerato dovrebbe valutarsi, similmente a quella di Variano, come spettante al Pliocene recentissimo.

Il BRÜCKNER parlando dei residui prewürmiani nella pianura pedemorenica dice che noi possiamo vedere in essi i pochi residui di una pianura del Quaternario antico, sicuramente più vecchia del Rissiano dal momento che non ci è stato dato mai di trovare Ferretto su morene rissiane o ghiaie coeve. Se tuttavia la sua origine debba porsi nell'Interglaciale Günz-Mindeliano oppure in quello Mindel-Rissiano non è dato ancora di potersi pronunciare. Comunque le traccie di più antiche morene e depositi ghiaiosi nei pressi di Tarcento come pure fra Udine e Cividale, palesano una età più recente dal momento che sono ricoperte solo da limo giallo e non da Ferretto; non possono essere di conseguenza più antiche del Rissiano.

Così pure i rilievi terziari di Udine, Variano e Pozzuolo appaiono quali sommità di colli sovralluvionati.

Nel 1909 G. B. DE GASPERI nell'articolo *I rilievi miocenici della pianura friulana*, pubblicato su «In Alto» (A. XX N. 3), dopo aver detto che

il colle del Castello di Udine aveva attratto fin dai tempi preistorici l'attenzione dell'uomo, che in esso trovò un luogo atto alla fortificazione e vi piantò le sue sedi; dopo aver ricordato gli studi del TELLINI e del BRÜCKNER eseguiti su di esso, così prosegue: «La roccia del colle è inoltre nascosta da uno strato di materiali artificialmente portati, che servirono ad allargare e spianare la vetta per la fabbricazione del palazzo che ora sorge al posto dell'antico castello. ...Lo spuntone di roccia che, con profonde radici nel sottosuolo, forma la parte solida centrale, lo scheletro del rilievo del castello, non è visibile, e soltanto per intuizione si può attribuirlo al periodo miocenico».

Nel 1915 lo STEFANINI nella sua monografia sul Neogene del Veneto, a pag. 408, parlando del colle di Udine dice parergli ormai impossibile dire qualcosa di nuovo dopo quanto esposto dal TELLINI e suoi predecessori. Ricorda come il TELLINI lo ritenga costituito di un conglomerato calcareo miocenico simile a quello di Ragogna, rivestito in gran parte da alluvioni cementate più recenti. Ricorda altresì come il BRÜCKNER lo ritenesse invece tutto costituito di quest'ultime rocce e così soggiunge: «A tale proposito è difficile esprimere un'opinione propria. Come si è visto, l'arenaria di Pozzuolo è ricoperta in discordanza da un conglomerato, il quale, per i suoi rapporti stratigrafici col Miocene, può ritenersi postmiocenico. Nessun conglomerato calcareo di quel tipo esiste infatti nella parte inferiore della serie miocenica della Meduna e dell'Arzino, e, d'altra parte, tutti gli strati miocenici, compresi i conglomerati calcarei continentali di Pinzano e Ragogna, sono costantemente in concordanza con gli altri strati del Terziario medio. In mancanza di dati di fatto, che permettano di risolvere la questione, io ritengo dunque col BRÜCKNER, che anche il conglomerato del Castello di Udine sia postmiocenico; anzi, dirò fin d'ora, che lo considero come corrispondente ai conglomerati di Borgo di Mezzo, e cioè Villafranchiano» [1]).

Nel 1918 il TARAMELLI parlando della presenza di massi erratici del Piave nei dintorni di Sarmede e di Caneva, dice che questo fatto fa riscontro colla presenza sicura di massi erratici sul colle di Udine, sui colli di Buttrio e altrove [2]).

Nel 1920 A. LORENZI nel fascicolo Giugno 1919 - Luglio 1920 di «In Alto» pubblica un articolo «Sulla natura geologica del colle di Udine». Egli ricorda il passo da noi più sopra riportato del BRÜCKNER e così lo commenta: «Chi, come me, tra i più vivi ricordi dell'infanzia ha impressi nella memoria i lavori coi quali, dal lato della piazza Umberto I, si fece la strada

---

[1]) Vedi pure a pag. 580 della stessa opera. Cfr. inoltre E. FERUGLIO: *Nuove ricerche* ecc. pag., pag. 22.

[2]) *Sull'antico decorso del Brenta* ecc., pag. 504.

di accesso al Castello, ed *ha veduto portare*, da non so quale luogo, i conglomerati disposti lungo la strada stessa . . . [1]) non può non meravigliarsi che un geografo fisico di primo ordine come il prof. Brückner non si sia accorto che i conglomerati del nostro colle *non sono al posto d'origine*».

Parlando poi della costituzione degli scavi fatti sulla sommità del colle così conclude: «A me parrebbe invece che questo più elevato deposito, che credo essenzialmente fluvioglaciale, non rappresenti nè l'avanzo di una più esterna cerchia morenica di cui non dovrebbero mancare altri residui più discosti e raccordabili in un arco, nè dia la prova di una assai più ampia espansione glaciale, ma piuttosto testifichi della profonda erosione operata dalle acque di disgelo alla fine dell'ultima glaciazione».

Nello stesso anno (1920) nel fascicolo Agosto-Dicembre della stessa rivista Egidio FERUGLIO nell'articolo «A proposito della costituzione geologica del colle di Udine» così scrive: «Il materiale di riporto onde fu coperto e ampliato il colle di Udine, proviene forse, almeno in parte, dall'attigua depressione del Giardino grande, ch'io perciò ritengo artificiale e nella quale compariscono le alluvioni sciolte del Diluviale recente».

«Se col LORENZI, innalziamo la pianura, nell'ultima glaciazione, sino all'altezza raggiunta dal colle di Udine (cioè di circa 25 m), torna assai male il supporre che un terrazzamento così vasto e profondo quale è necessario ammettere per riportarla al livello attuale, abbia rispettato questi strati di ferretto sì facilmente erodibili» (allude ai terrazzi del Diluviale medio ed antico situati ai piedi del colle del Castello).

«Se non che io ritengo che i predetti ripiani antichi, durante l'ultima glaciazione, emergessero, almeno in parte e sia pure di poco, dalle acque di fusione del ghiacciaio, le quali prima ricoprirono la pianura con alluvioni, indi la terrazzarono.

Durante la fase di terrazzamento, erano nella pianura Udinese due correnti principali: quella più estesa del Torre e l'altra, più ristretta, del Cormòr; ma sia l'una che l'altra già allora ritirate verso gli alvei attuali (salvo che pel Torre, durante le piene) come è indicato dalla posizione de' rispettivi gradini terrazzati. Perciò il lembo di piano sul quale in oggi è situata la città, secondo me non ha subìta alcuna notevole azione terrazzante alla fine dell'ultima glaciazione, ma giace pressappoco nella condizione in cui si trovava dopo l'ultima fase d'alluvionamento, cioè circa allo stesso suo livello (relativo) originario.

Per conseguenza, i predetti ripiani antichi non vennero allo scoperto per opera dell'erosione fluvioglaciale, ma lo erano di già e si sono appunto conservati per la loro posizione in mezzo alle due fiumane terrazzanti».

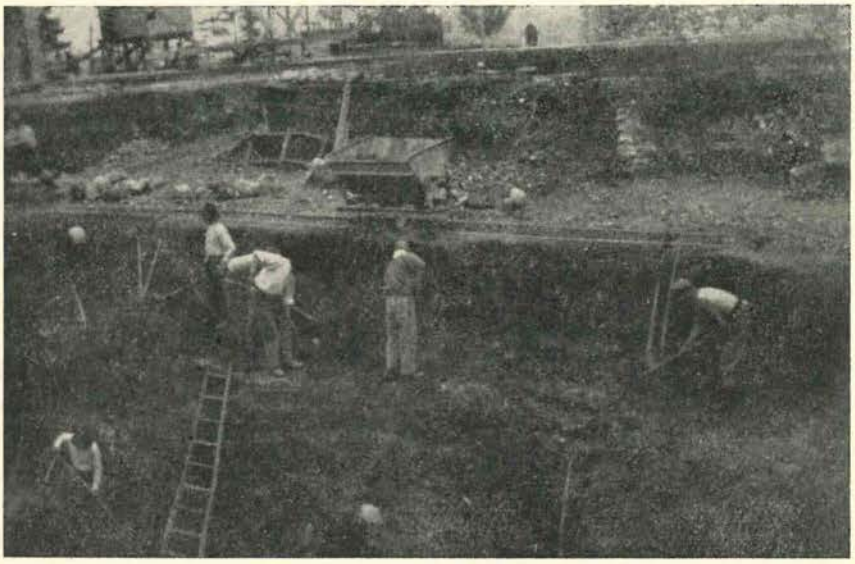
---

[1]) Sembra che provengano da Porta Cussignacco. (Cfr. MARTINIS, op. cit. pag. 403).

Il GORTANI, richiesto da Antonio BATTISTELLA, dà il seguente responso pubblicato a pag. 8 dell'opera «Il Castello di Udine» del BATTISTELLA (Udine 1932):

«Il colle del Castello di Udine non è noto nella sua vera ossatura geologica. Tutte le osservazioni fatte finora o sono fallaci perchè riferite ai materiali sciolti e ai conglomerati artificialmente addossativi in gran copia e in tempi diversi (e che furono da molti ritenuti erroneamente in posto), ovvero sono induttive in quanto si riferiscono ad analogie con i rilievi arenacei miocenici di Pozzuolo e Carpeneto o con i rilievi conglomeratici di Variano ed Orgnano, probabilmente del tardo pliocene. Dopo la scoperta del diluviale antico alle falde del colle dovuta al prof. Egidio Feruglio, si deve escludere che il nucleo originario di esso risalga soltanto al quaternario; si deve cioè ammettere che sia più antico: se miocenico o pliocenico potrà decidersi soltanto con uno scavo, per il quale la posizione più favorevole sarebbe dietro il palazzo Bartolini» [1]).

Nel 1932 ho avuto occasione di seguire gli scavi che vennero fatti sul piazzale del Castello per i grandi serbatoi dell'acquedotto eseguendo pure la fotografia che qui si riporta.



[1]) Ricordiamo come a questa pagina si ricordino, senza riportarle, le opinioni di GIUSEPPE ZAHN, di VALENTINO OSTERMANN e di ARRIGO LORENZI e così si conclude: «nessuno dubita più che quel colle non sia di formazione naturale».

Si fa altresì presente che FILIPPO FLORIO, storico letterato morto nel 1791, per primo si occupò espressamente di questo argomento in una *Dissertazione del monte del Castello*, di scarso valore scientifico.

Su tutto lo spessore attraversato non si incontrarono che materiali incoerenti e di rimaneggiamento.

Nel 1944 sul N. 1 e 2 del «Ce Fastu?» il QUARINA [1]) illustra i lavori di scavo di due gallerie addentrantisi nei versanti settentrionali del colle quali rifugi antiaerei.

In questo articolo il QUARINA ricorda come fin dall'ottobre scorso (1943) vennero iniziati i lavori per eseguire due gallerie attraverso il colle dai Giardini in direzione di ponente. Una a nord, dall'imbocco di via Porta Nuova avrebbe dovuto uscire di fianco al Palazzo Bartolini, l'altra a sud avrebbe dovuto finire nel cortile della trattoria dell'Aquila Nera.

«In entrambe lo scavo, arrivato a quasi 30 metri dall'ingresso, dovette essere sospeso per il manifestarsi di incrinature lungo il crinale e specialmente nella Casa della Contadinanza posta quasi sopra alla galleria nord, incrinature causate da piccoli cedimenti del terreno lungo la linea di scavo, ad onta che nell'interno della galleria venisse con immediati puntellamenti provveduto al sostegno della volta man mano che i lavori procedevano.

Devesi notare che fino al punto a cui arrivarono i lavori di scavo il terreno è sempre formato, in entrambe le gallerie da terra giallastra mista a ghiaia con ciottoli e qualche macigno, levigati per fluitazione. Nell'impasto vi è anche qualche breve tratto argilloso, il tutto fortemente inumidito e reso pastoso dalle acque piovane di infiltrazione. È ovvio che un tale impasto doveva facilmente slittare verso lo scavo senza formare arco naturale di sostegno.

Sospeso il lavoro di proseguimento dei due trafori e sistemati i due tratti a solo scopo di rifugio, per lo stesso uso altri due trafori vennero iniziati nel tratto intermedio fra quelli esistenti per una eguale profondità, col proposito di continuare uno fino all'interno qualora un nucleo roccioso formato di arenaria o di conglomerato rendesse facile e sicuro il lavoro di scavo.

Nello scavare i cunicoli di avanzamento di queste due ultime gallerie è stata trovata finora (15 aprile) la stessa natura di terreno. In quella più a nord in corrispondenza della prima rampa del viale che sale sul colle e a m. 1.50 di profondità vennero trovati due crani umani e qualche osso e traccia di due tombe pare di epoca romana.

---

[1]) QUARINA, L. - *Il castello di Udine e i trafori-rifugi.* «Ce fastu?» Udine 1944. N. 1-2. Pag. 87-88.

Vedi pure dello stesso autore le note: *Il traforo del Colle di Udine* in «Ce fastu?» Udine 1943. N. 4-5 e *Il colle di Udine nel suo aspetto geologico* su «Il popolo del Friuli» 1943 del 21 corr. (?).

I due tratti di galleria finora costruiti, data l'esiguità della sezione (da m 3.50 a m 4.50) anche se fossero stati ultimati non avrebbero potuto servire in seguito al passaggio dei veicoli, ma solo dei pedoni». (Pag. 88-89).

Dice altresì che «Tutti i lavori di scavo eseguiti nel passato sia in cima al colle, sia sui fianchi non hanno dato che terra giallastra con sabbia grossolana e ghiaia. Forse diversi sarebbero stati i risultati come già pensava GORTANI, se gli scavi si fossero iniziati dietro il Palazzo Bartolini, ove il colle strapiomba sulla città e quindi, presumibilmente, scarso dovrebbe essere il materiale di riporto».

Nel N. 5-6 della stessa rivista della Società Filologica Friulana ne parla pure Carlo SOMEDA de MARCO nell'articolo: *Scoperte archeologiche sul nostro colle*. Egli fa presente come i lavori di scavo nel Colle del Castello di Udine per la costruzione delle due gallerie accennate dal QUARINA si dovettero sospendere a causa della natura del terreno che non permise il loro proseguimento dato che in tal modo si stava compromettendo la stabilità degli edifici storici e degli impianti per l'acqua potabile della città, siti sul piazzale del Castello, come già era stata compromessa la stabilità della Casa della Contadinanza.

Si costruirono invece altre due gallerie in posizione più centrale nella persuasione che esse non avrebbero portato danni alla stabilità delle opere d'arte in precedenza minacciate. Ma mentre una di queste gallerie determinava nuove gravi incrinature nella Casa della Contadinanza, l'altra provocò un movimento di spostamento e di cedimento nella parte absidale della storica ed artistica chiesa di S. Maria di Castello.

Questi fatti sono molto significativi per lo studio della costituzione geologica del colle del Castello perchè denotano come la maggior parte di esso sia dato non già da solido conglomerato ma da materiale incoerente. Come dice il SOMEDA «la natura del terreno esplorato nelle varie parti del colle, che risultò dagli scavi incoerente e senza alcuna consistenza».

«Per completare le notizie in proposito si ricorda ancora che in questi giorni il sig. Camillo Malignani fece eseguire un foro per ricovero antiaereo nel settore del colle di sua proprietà dal lato Sud-Ovest. La profondità del ricovero è di m. 8 a quota di m. 8,30 sopra il livello di Piazza Contarena e anche qui dopo la fascia di terra sono stati trovati, come nelle altre parti, ghiaia terrosa, ciottoli e grossi sassi, arrotondati per fluitazione, e l'argilla a strati irregolari obliqui; terreno pressochè eguale a quello rilevato durante l'escavazione per i grandi serbatoi dell'acquedotto sul piazzale eseguite negli anni 1916 e 1932. È stato però osservato sopra gli strati friabili del ricovero Malignani all'altezza di m. 10,30 dal livello sopra accennato, uno strato di conglomerato (che per il breve tratto esplorato sembrerebbe pressochè orizzontale) in formazione, non completamente indurito che all'azione di una punta di ferro facilmente si sgretola; un conglomerato di eguale natura è stato pure trovato nelle escavazioni per il consolidamento delle fondazioni del Castello nel 1930 verso il lato Sud-Ovest, e deve ritenersi la continuazione di quello ora trovato nella proprietà Malignani».

«Si può quindi argomentare che le fondazioni del Castello non sono appoggiate a solido conglomerato, nè vi sono appoggiate quelle della chiesa considerati i danni subiti a causa del movimento del terreno. La grande massa del materiale di riporto trovata, la dobbiamo a cause evidenti; per fondare le prime costruzioni del Colle, con lo spiazzo necessario il suo cocuzzolo fu sicuramente spianato, ed enorme fu attraverso le epoche lo sbancamento del terreno per la fondazione degli edifici, ora in parte demoliti, e per l'escavazione dei sotterranei del castello. Il materiale così scavato non è stato certo trasportato altrove, bensì gettato nel luogo più comodo cioè rotolato sui pendii del colle. Questa ragione smentisce ancora una volta la leggenda dell'artificialità della caratteristica altura».

Nel 1953, negli Atti dell'Accademia di Scienze, Lettere e Arti di Udine, B. MARTINIS si occupa con il colle del Castello e dopo aver ricordato le varie opinioni circa la sua origine, ne esclude quella morenica «poichè non è presente nel deposito in esame alcun carattere peculiare come forma e diametro degli elementi, loro disposizione, presenza di ciottoli striati ecc.». Respinge altresì l'idea del LORENZI di una placca alluvionale isolata dall'erosione e testimone di una vecchia pianura asportata.

«I recenti scavi eseguiti sul fianco orientale del Colle - egli soggiunge - non ci dicono molto di conclusivo; così pure le perforazioni fatte dalla ditta Rodio di Milano sulla sommità.

Dovunque ghiaia, più o meno sabbiosa, senza chiara stratificazione e spesso evidentemente rimaneggiata. Questo dimostra che l'opera dell'uomo se non ha interamente elevato il Colle - come alcuno sarebbe propenso a credere - ne ha piuttosto modificato in modo notevole la morfologia.

Per quanto riguarda la costituzione litologica della sua parte più interna, rimane campo all'induzione, seppure essa è logica e suffragata dalla analogia con rilievi in simili condizioni di giacitura.

Dai dati raccolti si osserva soltanto la presenza nel sottosuolo della città di un primo livello conglomeratico, a caratteristiche litologiche costanti in tutte le sezioni stratigrafiche, che si avvicina alla superficie del terreno in corrispondenza del centro della città stessa. Infatti a nord (Ospedale Civile) lo si incontra a m. 13 di profondità, come a sud dell'abitato (Gervasutta, S. Osvaldo), mentre al centro si rinviene ad una profondità che varia da m. 1,8 a m. 3. Sale pure da ovest (Viale Ledra, Via Grazzano) verso est con un massimo in corrispondenza di Piazza Primo Maggio» . . .

«Da quanto sopra esposto è presumibile che il nucleo del Colle si trovi in corrispondenza della massima elevazione della superficie del conglomerato il quale in tal modo avrebbe potuto dare origine ad una altura più modesta dell'attuale ampliata forse in seguito artificialmente». (Pag. 401-403).

Nelle conclusioni MARTINIS dice che «tra le ipotesi fatte per spiegare l'origine del terrazzo e del Colle di Udine, quest'ultimo evidentemente molto rimaneggiato in superficie e forse anche in parte artificiale, sembra preferibile seguire quella che COMEL ha espresso nel 1946 per gli altri lembi diluviali della pianura friulana (Pozzuolo, Orgnano e Variano) secondo la quale essi sarebbero il residuo di antiche alluvioni sopraelevate per movimenti orogenici». (Pag. 417).

Il terrazzo del centro della città di Udine

Giace a ridosso del colle del Castello di Udine. È alto circa due metri sul piano circostante dal quale oggi sorge con debole pendenza.

Il TELLINI che di esso si è in particolar modo interessato segnala una profonda, ma irregolare alterazione. È infatti evidente che le caratteristiche originali di questo terrazzo siano state profondamente modificate dal fitto addensamento edilizio che lo riveste e che pertanto le deduzioni che si sarebbe indotti a trarre debbano essere per tal motivo molto prudenziali.

Cito ad esempio il caso di mie osservazioni fatte a dicembre 1954 in occasione dei profondi scavi eseguiti in Mercatovecchio, N. 17, a ridosso del Colle, per le fondamenta del nuovo palazzo della Banca Nazionale del Lavoro, che non misero in luce alcuna particolare ferrettizzazione. Le ghiaie, di media grossezza, (5-10 cm), erano ricoperte qua e là solo da 50 cm di terra bruno-rossastra (ferretto).

Il TELLINI a pag. 33 della sua già citata opera del 1900 parla di questo terrazzo che costituisce l'area della città di Udine a sud del colle entro il perimetro della roggia e che è un metro e mezzo circa più elevato della parte che stà al di fuori. A tratti sarebbe ricoperto da profonda argilla, indizio probabile di Ferretto, ma in altri affiorerebbe la ghiaia pura in posto o melma dell'antica fossa che circondava la primitiva città. Egli lo attribuisce al Diluviale antico.

Nel 1909 il DE GASPERI nell'articolo *I rilievi miocenici della pianura friulana* dice solo che a valle del rilievo del colle di Udine «riparato dal nucleo elevato, esiste un tratto di terreno piano, composto di alluvioni del diluvium antico e medio che si alza di poco sulla pianura circostante e che è dovuto alla presenza del colle, il quale obbligando la corrente scendente da nord a dividersi in due rami, impedì l'asportazione di questi terreni su cui sorge ora la parte densa della città.

Ne riparla di esso Egidio FERUGLIO nel 1920 nello studio sui terrazzi della pianura pedemorenica friulana riportando a pag. 65 alcuni dati raccolti nel 1916 «osservando il suolo del terrazzo in una stradicciola, allora aperta, che dalla via della prefettura conduce a quella Cavallotti (ex Gorghi). Nei

fianchi di questa viuzza, appena di là dalla roggia di Palma, la quale, verso sud ovest, và contornando tutto il ripiano, compare uno strato d'argilla ocracea, alto da tre a quattro metri, ma che certo continua in profondità, sotto il livello del fondo stradale. La parte superiore dell'eluvio è molto ciottolosa e rimestata: quella inferiore appariva ancora intatta ed è costituita della stessa argilla, abbastanza tenace e di tinta giallo-bruna, e contiene pochi ciottoli, sgranellantisi tra le mani o tagliabili con una vanga o con un coltello. Mancano, in questo strato, i ciottoli calcarei: le arenarie rosse, provenienti dalla Carnia, e quelle eoceniche, sono completamente decalcificate, prive del cemento e convertite in una massa sabbiosa, inconsistente, di tinta bruna o giallastra. I ciottoli porfiritici e quelli selciosi sono pure profondamente intaccati, quelli di selce anzi ridotti in uno stato spugnoso.

La presenza di questi ciottoli spugnosi, più che il notevole spessore del mantello d'alterazione che può essere anche rimaneggiato, caratteristici delle alluvioni finora riferite in Friuli al più antico piano diluviale, è una riprova che il terrazzo in parola appartiene al Diluv. antico o inferiore».

Il MARTINIS (1953) dice che parecchi scavi eseguiti in questa zona, come in Via Rialto, Via Savorgnana e Piazza Venerio non misero a giorno il *ferretto*, ma ghiaia mista a terra rossastra, dallo stesso TELLINI ricordata in Via Mercatovecchio ed in Via Cortazzis. (Pag. 385).

Conclude che «il terrazzo diluviale che si estende a sud del Colle e che il TELLINI distinse in *Diluvium antico* e *medio*, non presenta elementi tali da permettere di mantenere questa distinzione. Manca qualsiasi scarpata e la potenza del *ferretto* è molto variabile raggiungendo il massimo di oltre 3 m. presso la Stazione Ferroviaria, entro il lembo riferito al Diluviale medio, mentre spesso esso è ridottissimo o manca quasi del tutto più a nord, cioè nell'area attribuita da TELLINI al Diluviale antico.

In quet'ultima area si rinvennero invece talora, dopo m. 2 di terreno ghiaioso-sabbioso in parte rimaneggiato, argille grigio-azzurrastre con frustoli vegetali, ogooni di *Characeae* e frammenti di Molluschi d'acqua dolce *(Bythinia, Lymnaea, Pisidium)*, la cui origine è legata a modestissimi ristagni d'acqua (detti anticamente *gurgites*)». (Pag. 416).

Il lembo situato nei pressi della stazione ferroviaria di Udine

Si stende nei pressi di detta stazione ferroviaria allo stesso livello del piano circostante nel quale sfuma insensibilmente e dal quale si distingue per la profonda alterazione che lo ricopre.

Può parere tuttavia molto significativa la striscia di profondi terreni che fa seguito a tale lembo, riferito al Diluviale medio, e che si spinge fino nei pressi di Cussignacco ed attribuiti al Diluviale recente.

Non nego che in un primo tempo ero un po' scettico sull'età prewürmiana di questo lembo. Oggi, invece, pur insistendo sulla necessità di essere molto cauti nei giudizi in vista dei forti rimaneggiamenti che si sono verificati nei secoli (antiche mura cittadine, fossati, rogge, opere di guerra, antichi assedi della città ecc.) non ho dubbi sulla presenza di questo lembo di piano più profondamente ferrettizzato.

Già il TARAMELLI aveva assegnato al Diluviale medio il terreno che veniva scavato per le fondamenta di una casa tra Porta Cussignacco ed il (vecchio) cavalcavia ferroviario.

Il TELLINI ne rilevò poi più dettagliatamente i limiti e le caratteristiche. Le alluvioni sono grossolane (certi ciottoli superano il diametro di 20-30 cm e talora il mezzo metro); sono profondamente alterate in superficie. «I ciottoli ... di selce hanno perduto la primitiva lucentezza, ed hanno assunto una superficie scabra e appannata, inoltre il colore loro superficiale diversifica da quello della porzione interna» [1]).

Il TELLINI conviene, poi, che questo lembo che giace a sud di Udine non sia contrassegnato da un altipiano, nè da un terrazzo evidente; ma rilevando la scomparsa degli elementi calcareo -dolomitici fa questo ragionamento: «dobbiamo pensare che le alluvioni ferrettizzandosi, ossia perdendo il calcare, abbiano nel tempo istesso diminuito forse i nove decimi del loro primitivo volume e quindi uno strato di siffatto terreno dello spessore di tre metri rappresenti una potenza primitiva, cioè anteriore all'alterazione, di una trentina di metri di altezza» (op. cit. pag. 35). Egli riferisce questo lembo al Diluviale medio.

Ulteriori interessanti notizie ci vengono date nel 1920 da Egidio FERUGLIO nel suo studio sui terrazzi della pianura pedemorenica friulana.

A pag. 66 dice d'aver seguito gli scavi aperti nel 1913 e 1914 tra le porte di Cussignacco e di Grazzano. Davanti all'edifizio delle Ferriere si notava la seguente sezione:

m. 1; letto della strada.

m. 2-3; ferretto rossastro, con elementi di varia provenienza, fortemente decomposti: i pochi ciottoli calcarei e dolomitici non ancora disciolti, erano farinosi alla superficie e, appena compressi tra le dita, si riducevano in polvere. Le arenarie rosse, micacee, Permiane e Triassiche e quelle Eoceniche, erano spugnose e si sgranellavano al minimo urto.

Sotto il mantello eluviale si vedeva un conglomerato ad elementi in prevalenza calcareo-dolomitici, tenacemente cementati. Il limite tra la roccia e lo strato d'alterazione, correva assai ineguale, addentellato da numerose apofisi di ferretto penetranti nella massa del conglomerato. Questo poi,

[1]) Non si parla qui di spugnosità e di friabilità di questi ciottoli.

lungo la linea di contatto, era già un po' decomposto e si disgregava facilmente; mentre nelle parti più profonde i varî ciottoli erano ben trattenuti dalla massa cementizia. L'eluvio, in certi punti, aveva uno spessore massimo di 5 m. e nella sua parte inferiore, incompletamente alterata, era alquanto ciottoloso: alcuni ciottoli superavano 20-30 cm di diametro».

Nel 1925 nello studio sulla zona delle risorgive a pag. 21 ricorda nuovamente questo terrazzo facendo presente come «nelle trincee aperte nel corpo del terrazzo rissiano alle Ferriere di Udine, lo strato superficiale di ferretto si addentrava nella massa sottoposta di conglomerato con una linea irregolarmente dentellata, in modo del tutto analogo a quanto si osserva nel ripiano di Pozzuolo».

*

In questo dopoguerra osservai molto accuratamente i profondi scavi eseguiti per le fondamenta di varie costruzioni nella città di Udine. Fra questi quelli dell'Albergo Europa, posto rimpetto alla stazione ferroviaria; poi quelli nei pressi di Porta Aquileia, del Vicolo Zoletti e di Via Stabernao. Ovunque un profondo strato di autentico ferretto, con ciottoli poligenici della regione montuosa friulana, alcuni dei quali anche molto grossi, profondamente alterati, che non offrivano resistenza ai badili, che li fendevano come fossero terra: autentici «sassi morti», come si esprime il popolo lombardo.

Lo spessore dell'alterazione era di parecchi metri, ma con limite inferiore molto irregolare. Alle volte, come in Via Stabernao, riposava direttamente su un tenace conglomerato, il che rappresentò una onerosa sorpresa per la ditta imprensaria dei lavori di sterro.

Questa plaga ferrettizzata, che a occidente proseguiva fino nei pressi di Porta Grazzano, non aveva tuttavia una regolare estensione. Ricordo, ad esempio, il normale aspetto dei terreni aperti in Via Roma sull'angolo di Via Romeo Battistig, dietro l'albergo Europa; poi in Via Carducci, in Via Gorghi, in Piazza Duomo e Piazza Venerio, ecc.

Sui più recenti scavi eseguiti alla fine del 1953 ricordo quelli eseguiti fra Piazza Venerio e la roggia per i grandi palazzi che si estendono fra Via Savorgnana e Via Manzoni (ex area Moro). Il terreno ha pure qui un aspetto regolare: basamento di ghiaie sciolte, a ciottoli di normali (piccole) dimensioni, ricoperto da uno strato terroso, di così detta alterazione, di 50-70 cm.

È in tutto simile a quello aperto in Piazza Duomo in corrispondenza del nuovo palazzo delle Assicurazioni Infortuni sul Lavoro e di quello adiacente, ancora in costruzione, di Piazzetta Stringher; come pure dello scavo eseguito in Via Gorghi N. 11.

Viceversa lo scavo fatto in Via Aquileia per il palazzo N. 67-79 nei pressi della Porta e della Chiesa del Carmine ha posto in evidenza un profondo strato di alterazione, superiore anche a 2 m. I ciottoli poligenici superstiti si laciavano tagliare facilmente dagli arnesi di lavoro. Alcuni di essi erano grossi anche più di 20 cm. Le ghiaie del basamento del ferretto avevano apparenze normali (elementi di 5-10 cm di diametro) e solo parzialmente qua e là cementate.

Un altro scavo fatto nel 1954 in Via Dante N. 12 dietro il Palazzo ex Littorio presentava in superficie uno strato di normale ferretto di 50 cm con le solite apofisi addentrantisi in profondità; indi altri 50 cm ghiaia subferrettizzata o mista a particelle terrose rossastre; il tutto riposava su ghiaino inalterato a piccoli elementi.

Non dissimile si presentava lo scavo fatto in seguito in Mercatovecchio a cui già si è accennato.

Da quanto esposto si deve concludere che il lembo di diluviale antico come segnato dal TELLINI deve andare corretto qualora ci si basi solo su criteri di intensità di alterazione; così pure l'area attribuita al diluviale medio va riveduta in base alle più recenti indicazioni ottenute dai nuovi scavi eseguiti.

Il preteso terrazzo di Adorgnano

Situato ai piedi delle colline moreniche di Tricesimo fra Qualso e Laipacco si stende ad oriente fino ad un allineamento passante per Vergnacco e Reanuzza.

Il riferimento al Diluviale antico, o medio ed antico, di tale tratto di pianura non scaturisce da un preciso inquadramento di eventi, ma da deduzioni incerte che vanno col tempo ingiustamente consolidandosi.

I primi vaghi accenni ad una certa antichità di questo lembo di pianura si possono già intravedere nel lavoro del SACCO (1898) sugli anfiteatri morenici del Veneto quando scrive che «anche alla periferia dell'Anfiteatro morenico il *Diluvium* fu abraso o coperto, ma ne ritroviamo zone ancora abbastanza estese ad est dell'Anfiteatro là dove esso potè venire protetto da ulteriori azioni erosive come tra Qualso e Vergnacco». (Pag. 42).

Ora è noto che il *Diluvium* del SACCO è qualcosa di antico, collegato al *Sahariano*, che si stacca dalle più recenti costruzioni (würmiane e in parte postglaciali) che detto autore comprende nel suo *Terrazziano I e II*.

Anche nel successivo lavoro sulla valle padana (1900) a pag. 103 ricorda come «nella regione marginale esterna dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento si osservano solo meschini residui diluviali in causa della vastità

dell'alluvionamento, specialmente delle fiumane del Tagliamento; solo un po' notevole il lembo di Vergnacco».

Nel 1900 in *Tracce di una più antica glaciazione* ecc. ne riparla il MARINELLI, O., ma da quanto scrive si capisce che si riferisce a cose non constatate di persona e che non vanno più in là di semplici supposizioni.

Egli infatti scrive: «Questa pianura, a quanto mi fu assicurato, presenta un assai forte strato di materiale argilloso. Credo si tratti di *ferretto*. Ciò la farebbe assegnare al Diluvium antico, al quale dovrebbero quindi ascriversi le morene decomposte ed i conglomerati, di cui si è parlato».

Nel 1908 Giuseppe FERUGLIO rileva geologicamente la tavoletta «Tricesimo» e in base ad una presunta profonda alterazione dei materiali *crede* di poter attribuire questo lembo al Diluvium antico e medio non facendo distinzione fra i due sembrandogli che manchino assolutamente i caratteri a ciò necessari. (Pag. 15).

Egli pone altresì in evidenza che tale terrazzo è molto irregolare e che va gradatamente sfumando nel piano.

Anche più oltre, a pag. 16, dice che le morene fra Colgallo e Laipacco si fondono «con quella specie di terrazzo che ho creduto di segnare come appartenente al diluviale antico e medio».

Nulla di sostanzialmente nuovo apporta lo studio di Egidio FERUGLIO sui terrazzi della pianura pedemorenica del 1920 (pag. 51) in quanto che egli si riferisce ai precedenti studi del MARINELLI e di suo cugino GIUSEPPE. Così pure nel rilievo geologico del Foglio «Udine» del 1925 segna con la stessa designazione l'età di questo terrazzo.

Vediamo ora brevemente quali siano i fondamenti addotti per giustificare tale età al terrazzo in oggetto e se essi hanno effettivamente ragione di sussistere.

Morfologia. Anzitutto è improprio designare col nome di *terrazzo* un lembo di pianura che si raccorda normalmente ai declivi collinosi (morenici) e che sfuma pure regolarmente nella pianura di cui rappresenta una stessa unità morfologica.

Potenza dello strato alterato. Giuseppe FERUGLIO ci dice che il terreno che lo costituisce è profondo oltre un metro e mezzo ed in corrispondenza di una sponda di uno di quei piccoli rughi che scendono dai colli morenici lo spessore sia di ben tre metri. (Pag. 14).

Ma ciò non rappresenta nulla di speciale nelle zone strettamente pedemoreniche (e pedecollinari in genere) come lo si deduce pure dalla profondità dei terreni situati in altri settori della zona strettamente pedemorenica ed illustrata dai sondaggi del DE GASPERI in tavoletta «Fagagna» e da quelli dello scrivente.

Del resto anche nella zona sottostante al così detto terrazzo di Adorgnano, fra Udine e Zampis, riferita al Diluviale recente, lungo la sezione aperta dal tracciato ferroviario, Egidio FERUGLIO nota che «tali alluvioni sono ricoperte da un mantello d'alterazione ocraceo (talora superficialmente nerastro per *umus*), spesso generalmente da 3 decimetri a m. 1,5 e più o meno decalcificato e ricco di ciottoli» (*I terrazzi* ecc. pag. 57). È poi naturale che in corrispondenza del corso di ruscelli lo spessore del terreno possa essere più rilevante che altrove per il trasporto da essi effettuato in tempi antichi e recenti.

Il criterio della profondità del terreno in simili condizioni di giacitura rispetto a circostanti rilievi non è quindi un fattore decisivo per giudicare tali terreni come appartenenti a più antiche glaciazioni.

Lo stesso fenomeno della presenza di cospicue masse di alluvioni argillose ai piedi dei colli marnoso-arenacei eocenici si ripete qui alla base dei colli morenici.

Colore. Si parla spesso di un colore rosso mattone intenso di tali terreni (FERUGLIO, G. pag. 14). Ma anche questo elemento non ha che un valore relativo. Chi infatti visiti tale plaga nei mesi invernali li trova di tinta bruniccia e quasi olivastra per quelle variazioni stagionali di tinta su cui lo scrivente ha richiamato più volte l'attenzione.

Alterazione delle alluvioni. Giuseppe FERUGLIO (pag. 14) nota come esso sia quasi assolutamente privo di ciottoli calcarei e che quelli che ancora vi si trovano hanno una superficie profondamente corrosa. Fa altresì presente che siano invece comuni e frequenti piccoli ciottoli silicei i quali hanno perduto esternamente la loro lucentezza e hanno subìto una parziale alterazione in modo che l'interno ha aspetto differente dall'esterno. Più decomposte sarebbero poi le arenarie che andrebbero facilmente in frantumi ad un leggero tocco.

Un tale stato d'alterazione, tuttavia, non differisce sostanzialmente per nulla da quello presente nelle alluvioni würmiane, specie dove profondo è lo strato alterato. Essa comunque è molto diversa da quella dei terrazzi sicuramente prewürmiani ove talora anche i grossi ciottoli di selce sono ridotti ad uno stato spugnoso.

Ho visitato anch'io ripetutamente questo lembo di terra e mai ho trovato un qualsiasi elemento che valesse a staccarlo dalla rimanente pianura.

La profondità del terreno, pur essendo alle volte notevole, non è affatto costante e così pure la presenza dei ciottoli calcarei nello strato terroso. Quest'ultimo a sua volta ha tutte le parvenze di un regolare accumulo o copertura di più sottili elementi (alluvioni pedecollinari) in gran parte già alterati, dilavati dalle attigue colline in tempi antichi e recenti.

Nè si potrebbe concepire come un lembo di un'antica alluvione sia stata ad immediato contatto con la fronte glaciale würmiana o con le sue morene (le morene di Tricesimo sono riconosciute da tutti come würmiane) senza che le correnti di disgelo prima e i ruscelli scendenti dai declivi morenici poi, lo avessero ricoperto con le loro alluvioni. Non è altresì ammissibile supporre che le correnti di disgelo che ovunque si intrecciavano nella costruzione generale della pianura l'abbiano da un lato rispettato e d'altro canto si siano rinsaldate ai suoi margini con tale perfezione da rendere tanto omogenea la pianura che dai colli di Tricesimo scende a Udine.

Da questa pianura würmiana si stacca invece nettamente il rilievo conglomeratizzato situato fra Qualso e Zompitta sul quale già si è fatto parola.

Ritengo di conseguenza questo presunto terrazzo prewürmiano un normale lembo di pianura pedemorenica sul quale si sono riversate delle sottili alluvioni di lavaggio che ne hanno accresciuto in superficie lo spessore dello strato terroso.

Età dei terrazzi prewürmiani

Sull'età dei terrazzi di Pozzuolo, Carpeneto, Orgnano, Variano e Udine, nonchè sugli altri lembi di cui si è fatto parola o sui quali si accennerà in seguito, pur essendovi disparità di vedute v'è concordanza nel ritenerli prewürmiani.

La loro posizione altimetrica rispetto alla adiacente pianura würmiana è sufficiente per classificarli e considerarli quali unità geo-morfologiche da essa nettamente staccate e quindi di età precedente.

Sul modo però di concepire la loro origine le idee sono diverse.

L'opinione più diffusa li considera quali residui di più antiche pianure che sarebbero state in seguito erose e successivamente ricolmate fino ad un livello inferiore al precedente.

Leggendo accuratamente gli autori che si sono di essi direttamente o indirettamente occupati si ottiene la seguente raffigurazione di quanto si sarebbe svolto nella pianura friulana [1]):

La pianura più antica, prerissiana, della quale non si conoscono gli equivalenti avanzi morenici e che in parte si confonde con i successivi depositi dai quali non è sempre possibile una precisa separazione, si sarebbe distesa anticamente fino ad un'altezza da 10 a 30 metri sopra l'attuale pianura.

---

[1]) Esposi tali concetti nell'articolo: *Una nuova concezione sull'origine dei terrazzi prewürmiani friulani con particolare riferimento a quelli di Pozzuolo, Orgnano e Variano*, pubblicato nelle cronache della Società Alpina Friulana «In Alto». Data la scarsa diffusione di tale Bollettino nel campo scientifico ritengo utile riportarne qui dei larghi brani.

Di essa ci rimarrebbero oggi i terrazzi di Carraria (Cividale) e di C. Vicinale di Buttrio; i piccoli lembi di Oleis (detti anche di Rosazzo) e quelli di Villa Naglos («Ronchi di Rosazzo»), il terrazzo situato a ridosso del Colle di Udine e le placche ghiaiose più o meno tenacemente cementate situate allo sbocco della valle del Cellina (e sul Colle di Cuols), del Meduna e del Torre.

Apparterrebbero pure alcuni banchi conglomeratici che affiorano nella valle del Cormòr al di sotto delle morene ritenute rissiane e fors'anche il piccolo terrazzo di Qualso presso Tricesimo.

Durante l'interglaciale tutta questa pianura sarebbe stata profondamente erosa e, dal momento che non vi sono altri notevoli lembi superstiti, si dovrebbe anzi ritenere che essa sia stata quasi completamente asportata fino a notevole profondità.

Nella successiva glaciazione (rissiana) il ghiacciaio del Tagliamento sarebbe sceso fino all'allineamento di Ragogna-Qualso lasciando come residui visibili le morene esterne e degradate dell'attuale anfiteatro morenico situate circa fra Torreano e Qualso.

La pianura connessa a questa glaciazione avrebbe colmato la precedente erosione fino a un livello inferiore di quello raggiunto dalla precedente pianura, ma superiore di 5-10 metri a quello dell'attuale.

Di essa ci resterebbero oggi, nella pianura, i terrazzi che si rinvengono a sud di Udine, a Pozzuolo, a Orgnano, a Carpeneto, a Variano, a Buttrio e forse il terrazzo di Aviano ai piedi del M. Cavallo. (Trascuriamo il terrazzo di Adorgnano che come si è visto verrà probabilmente eliminato dal novero dei terrazzi prewürmiani).

Durante il successivo Interglaciale la pianura sarebbe stata nuovamente erosa e spazzata via per oltre 40 metri di profondità (così almeno se si accetta l'opinione espressa da E. FERUGLIO che le alluvioni cementate che si trovano a 30 metri di profondità si raccordavano in origine al livello delle terrazze ritenute rissiane [1]).

Su questo basamento si sarebbero deposte le successive alluvioni dell'ultimo periodo glaciale (Würmiano) che si connettono coll'attuale anfiteatro morenico del Tagliamento e che costituiscono quasi tutta l'attuale pianura friulana.

Ecco alcuni brani, tra i più significativi, di opere che confermano queste vedute:

Nel 1909 nello studio geogronomico *I dintorni di Cividale del Friuli* a pag. 32 G. B. DE GASPERI nel rifare la storia di questa regione dice che «mentre ancora i colli di Buttrio, Rosazzo e del Romagno formavano un arco continuo, le ghiaie colmarono la vasta conca limitata dai colli, depositando le alluvioni di cui abbiamo visto i lembi alterati e trasformati profondamente a nord dei colli di Buttrio e presso Carraria.

[1]) FERUGLIO, E. - *La zona delle risorgive* ecc., pag. 124.

A questa fase edificatrice, che corrisponde ad una delle prime epoche glaciali, ne seguì una demolitrice, interglaciale, che asportò i materiali nella prima depositati, abbassò il livello della pianura ed ebbe per piano un'altra superficie che il lembo di Buttrio e lo strato inferiore dei conglomerati del Natisone incertamente ci delimitano».

Nello stesso anno il DE GASPERI nell'articolo *I rilievi miocenici della pianura friulana* dopo aver accennato agli spuntoni di sedimenti marini che dovevano esistere nell'area della pianura friulana così prosegue: «In seguito le forti correnti che venivano ultimando il sistema idrografico delle Alpi friulane, convogliando una straordinaria quantità di materiale eroso, spianarono quasi del tutto i poco resistenti rilievi, colmarono di ghiaie e detriti le bassure e ricopersero il tutto con abbondante materiale alluvionale, tanto che nel diluvium antico non sporgeva che il colle di Udine, quello che, conservando la posizione più elevata, sembra non sia stato ricoperto dai conglomerati i cui elementi furono deposti allo scorcio del pliocene o nel quaternario.

Per tutto il diluviale medio continuò l'azione livellatrice, esercitata dai corsi d'acqua, e solo nel recente, scemata la quantità dei materiali di trasporto ed iniziata la fase erosiva, vennero di nuovo isolati, per asportazione del materiale vicino, i nuclei rocciosi rivestiti che ho cercato di descrivere».

Nel fascicolo Luglio 1917-Maggio 1919 di «In Alto», nell'articolo *Terrazzi antichi sulle colline di Rosazzo nel Friuli*, Egidio FERUGLIO dopo averli illustrati, così prosegue: «Le terrazze ora descritte vanno da 109 m (lembo di cas. Centa) a 132 m sul mare, sino a una ventina e più di metri sopra l'adiacente pianura: riunendole con un piano ideale si ha una superficie irregolare, che corrisponde pressappoco a quella delle antiche alluvioni cui appartengono. L'erosione che ha asportati questi depositi, abbassando la pianura, ne isolò sulle colline piccoli brani così assottigliati che si trasformarono poi interamente in ferretto».

Nello studio su *La zona delle risorgive del Basso Friuli fra Tagliamento e Torre*, del 1925 questo pensiero viene ulteriormente perfezionato.

Così, per esempio a pag. 14, ove parlando dei terrazzi antichi di Rosazzo, di quello che si rinviene a ridosso del colle di Udine, di quelli di Carraria e di Buttrio (C. Vicinale) dice che essi altimetricamente si raccordano in un unico piano alluvionale, alto da 10 a 30 metri sulla pianura attuale, «che è stato profondamente inciso ed ampiamente abraso dopo la sua deposizione». Il secondo livello alluvionale, riferibile al Diluviale medio, rappresentato dalle alluvioni ferrettizzate che si stendono a sud di Udine, da quelle di Variano, di Orgnano, di Pozzuolo e dal ripiano dei Roncuz a Buttrio, si raccorda in un'unica superficie, alta da 5 a 10 m sopra il piano attuale.

A pag. 124 dice che prescindendo da questi terrazzi, portandoci verso il centro della pianura pedemorenica «la superficie delle alluvioni cementate giace ad una media profondità di 30 m. sotto il piano attuale, mentre in origine doveva raccordarsi al livello delle terrazze antiche emergenti dalle conoidi vurmiane. Ciò dimostra che ciascun piano diluviale, dopo la sua costituzione, è stato profondamente inciso ed ampiamente abraso e che le alluvioni del periodo successivo sono venute a coprire e a livellare la superficie terrazzata delle alluvioni del periodo precedente».

A pag. 127 dirà che «La regione friulana, nei varî periodi glaciali e interglaciali è stata alternativamente soggetta a fasi di forte alluvionamento (connesse con le invasioni glaciali) e d'intensa erosione (nei periodi interglaciali), provocata quest'ultima dall'accentuata pendenza delle falde fluvioglaciali *(ringiovanimento)*, da movimenti positivi del suolo ed eventualmente anche da variazioni del livello marino».

A pag. 132 preciserà che «Le conoidi vurmiane nell'Alta pianura, hanno ricolmato e quasi pareggiato i solchi di terrazzamento scavati entro lo spessore delle alluvioni più antiche, tanto che le terrazze rissiane si stendono oggidì ad un livello di poco superiore a quello delle alluvioni vurmiane».

Anche successivamente, nel 1929, in *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli*, a pag. 26 e 27 dice che nella pianura fra Tagliamento e Torre, «costituita in superficie quasi interamente da depositi fluvioglaciali vurmiani, si elevano alcuni terrazzi isolati (Udine, Pozzuolo, Orgnano e Variano) alti da 2 a 10 m. sul piano diluviale recente e che si coordinano in un'unica falda alluvionale inclinata da monte a valle, e che è stata ampiamente abrasa e ridotta a ristretti lembi dalle acque correnti».

Queste opinioni sono riassunte anche dal QUARINA nel 1944 nei N° 1-2 del «Ce fastu?». A pag. 87-88, infatti così scrive: «Dagli studi eseguiti dai geologi si può stabilire che la genesi della pianura friulana è stata la seguente: Coll'avvento dell'epoca glaciale, quando il mare si ritirò fino alla linea Pola-Ancona, lasciando all'asciutto tutta la parte alta del golfo, che si spingeva fin sotto ai monti, i fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e i corsi minori, confluirono nel Po lungo la linea mediana del bacino trasportando dai monti una grande quantità di detriti che colmarono le irregolarità del suolo ondulato» ed elevarono la pianura fino al livello dei colli di Pozzuolo, di Carpeneto ecc. Al cessare dell'epoca glaciale le fortissime fiumane torrenziali asportarono in parte i depositi ghiaiosi abbassando la pianura fino al livello attuale lasciando isolati i rialzi surricordati che resistettero all'urto o per avere un nucleo roccioso, o per trovarsi fra due correnti come forse il colle di Udine fra il Tagliamento e il Torre.

Se quest'ultima ipotesi è esatta il nucleo del colle di Udine potrebbe anche non essere costituito da arenaria miocenica compatta, e solo nella parte inferiore si estenderebbe lo strato di conglomerato quale si riscontra in tutta l'alta pianura a poca profondità e che è visibile sulle ripe del Cormor e del Torre».

A tale concezione si possono però fare parecchie obiezioni.

Sembra infatti molto strano che quelle ingenti masse d'acqua che si sarebbero riversate sulla pianura fino ad asportarla in superficie quasi totalmente per un cospicuo spessore, abbiano rispettato sì minuscoli lembi che nella libera pianura appaiono completamente indifesi dall'irruenza delle acque.

Tali terrazzi, poi, non sono affatto distribuiti a caso, ma si trovano solo in corrispondenza di affioramenti di rocce terziarie, sia pure situate talora a una certa profondità dalla superficie, e su ben determinati allineamenti che corrispondono ad assi geo-tettoniche di corrugamento o di rilievi orografici.

Nè si può invocare per essi - ad eccezione del terrazzo situato a ridosso del colle di Udine - una qualsiasi azione protettiva ad opera dei sottostanti rilievi terziari, perchè questi si trovano sepolti talora a notevole profondità sotto il manto alluvionale quaternario; o, come avviene per il terrazzo di Variano, si trovano lateralmente al terrazzo e quindi fuori dalla direttrice di deflusso delle correnti fluvioglaciali del Tagliamento che scendevano da nord a sud.

Se la pianura fosse stata in origine uniforme si dovrebbe altresì ammettere che in un primo tempo sarebbe stata la copertura ghiaiosa ad esserne asportata e appena successivamente sarebbero state messe a nudo ed eventualmente erose anche le sottostanti rocce terziarie che dunque appena in questo secondo tempo avrebbero potuto proteggere lembi ghiaiosi situati alle loro spalle. Dal momento invece che la copertura quaternaria è stata rispettata vuol dire evidentemente che tali terrazzi si dovevano trovare già originariamente in posizione più elevata, inaccessibile alle acque che dilagavano ai loro piedi.

Anche la superficie del terrazzo, che talora non è affatto suborizzontale, ma sensibilmente convessa (Pozzuolo, Buttrio) o inclinata a valle (Orgnano), ci dice come tali depositi ghiaiosi abbiano subito degli spostamenti dopo la loro originaria deposizione.

La loro forma, poi, che se in certi casi (Carpeneto, Orgnano) è grossolanamente affusolata nel senso di un possibile normale deflusso delle correnti fluvioglaciali, in altri casi, invece, (Variano), dimostra chiaramente con lo sviluppo trasversale a tale direzione di essere completamente indipendente da tale influenza.

Se poi i terrazzi prewürmiani fossero effettivamente residui di più antiche pianure che in origine si sarebbero raccordate al loro livello, bisognerebbe spiegare da dove e quando è scaturita quell'immensa ed irruente massa d'acqua tanto impetuosa da erodere e spazzare via praticamente tutta una precedente pianura, rispettando solo (non si saprebbe poi perchè) quei minuscoli lembi che ora affiorano sulla pianura o sulle pianure successivamente deposte.

Riflettiamo un momento su quanto è avvenuto all'epoca würmiana e in quel periodo successivo che si protrae fino ai nostri giorni che si può considerare, con fedele parallelismo, ad un periodo interglaciale verso una eventuale futura nuova glaciazione. Col raggiungimento della massima espansione glaciale (fase culminante della glaciazione würmiana) si raggiunge pure la massima portata e potenzialità delle correnti fluvioglaciali e con esse la massima intensità di costruzione della pianura. Non appena il ghiacciaio inizia il suo regresso le già imponenti fiumane subiscono un subitaneo tracollo. La maggior parte della pianura viene abbandonata e solo più ristrette correnti danno luogo su limitate zone ad un terrazzamento che più a valle si trasforma in parziale rivestimento delle precedenti alluvioni. Via via che il ghiacciaio si ritira dalla pianura, mentre cioè declina la fase glaciale e si sviluppa quella dell'Interglaciale, le acque si fanno sempre meno abbondanti, riducendo progressivamente i loro alvei e le loro relative zone di spaglio.

Quando i ghiacciai si ritirano sulle loro ultime posizioni o definitivamente scompaiono, ossia al culmine dell'Interglaciale, che avviene nella

pianura? *Quasi nulla*. È cioè quello che noi constatiamo ai nostri giorni. Delle lontane imponenti masse fluvioglaciali non rimane che il ricordo nelle costruzioni della pianura e nel suo terrazzamento.

È appena coll'inizio di una successiva glaciazione, quando le precipitazioni aumenteranno, o che per un abbassamento della temperatura l'evaporazione sarà meno intensa, che i ghiacciai scenderanno nuovamente le valli e dalla loro poderosa fronte in fase di disgelo scaturiranno le nuove imponenti correnti fluviali che potranno, *se vi saranno condizioni propizie*, spazzare la precedente pianura e deporre le nuove alluvioni. Solo dunque durante la nuova invasione glaciale, quando aumentano le acque di fusione può aver luogo un terrazzamento di vasta portata delle precedenti pianure, terrazzamento che raggiungerà la massima estensione al nuovo culmine dell'espansione glaciale. Ma in questo caso i lembi più elevati, non raggiunti dalle acque di massima piena della nuova glaciazione, rimarranno sopraelevati *solo ai margini superiori della pianura*, presso lo sbocco delle nuove correnti e quindi per lo più ai piedi dell'orlo montuoso o collinare che si affaccia sulla pianura, oppure alle morene precedenti che fossero state risparmiate dall'erosione. Non già nella lontana pianura ove le correnti dopo aver pareggiato più o meno rapidamente il livello della precedente pianura si espandono sopra di essa seppellendola sotto più imponenti e recenti coltri alluvionali.

Qualunque sia la spiegazione che si voglia dare al fenomeno in sè stesso, in tutta la pianura padana e veneta si è potuto constatare che le costruzioni più antiche, ossia i coni di deiezione depositi nelle precedenti epoche glaciali hanno una maggiore pendenza di quelli più recenti. Sia ciò causato da un sovralluvionamento del piano, o da un abbassamento della soglia marina durante il Glaciale, o da un sollevamento dell'orlo montuoso, o da un abbassamento della soglia di scarico, le nuove costruzioni alluvionali sono più piatte delle precedenti e quindi meno inclinate. La regola generale è dunque questa: Terrazzamento delle più antiche pianure a monte e loro copertura con più recenti alluvioni a valle.

Se dunque nella lontana pianura affiorano residui di più antiche alluvioni ciò significa che cause del tutto particolari hanno influito sulla loro presenza [1]).

---

[1]) Casi analoghi si verificano anche fuori del Friuli; anche qui gli affioramenti prewürmiani quando appaiono nella libera pianura si accompagnano a un sollevamento ed affioramento di più antichi sedimenti. Cito ad es. il lembo di Diluviale antico di S. Colombano al Lambro (Milano) che ricopre i sedimenti marini neozoici del Calabriano e del Miocene (Vedi: DESIO, A. - *Caratteri fisici e geologici della Provincia di Milano*. Annali della Sperimentazione Agraria. Vol. XXXII. - Roma 1938) e probabilmente pure il lembo di Montarolo nel Vercellese.

Riesaminando ora la caratteristica geografica e geologica dei terrazzi prewürmiani friulani ci accorgeremo effettivamente, come già si è accennato, che essi o si addossano a rilievi preesistenti o poggiano su substrati prequaternari. Il primo caso è diffuso ai margini della pianura (Carraria, Buttrio, ecc.); il secondo caso vale per gli altri terrazzi (Pozzuolo, Orgnano, Variano e Aviano). Carattere intermedio hanno quelli di Udine.

Come si è detto i terrazzi della libera pianura sono a lor volta distribuiti su orientamenti ben definiti. Si trovano cioè sul prolungamento di assi orografiche dirette nel senso delle pieghe tettoniche della regione, che decorrono da SE a NO. Nei terrazzi di Udine si può vedere il prolungamento dell'anticlinale di Buttrio; nei terrazzi di Pozzuolo, Orgnano, Variano di quella del Carso-Monte di Medea. Comunque il sollevarsi del substrato miocenico in loro corrispondenza è molto significativo.

*

Si è voluto osservare (MARTINIS - *Geologia del Colle e del sottosuolo di Udine*, pag. 408) in proposito che più recenti studi avrebbero dimostrato nel M. di Medea l'esistenza di una torsione dell'asse tettonico, per cui il suo eventuale prolungamento verrebbe a trovarsi più a sud, oltre Palmanova, anzichè verso Pozzuolo-Variano.

Non sono di quest'avviso.

Quantunque sia allettante ed anche molto logico supporre che ad occidente dell'Isonzo l'orientamento dinarico del sistema carsico subisca una deviazione a mezzogiorno per raccordarsi con l'orientamento delle pieghe delle Prealpi Carniche, dirette in senso opposto, ossia SO-NE, svolgendo la curva tettonica delle Prealpi friulane, ritengo tuttavia che se ciò fosse realmente avvenuto, dovrebbero risentirne tutti gli affioramenti cretacei e terziari nella zona mediano-orientale della pianura friulana. Già il Monte di Medea, che orograficamente e geologicamente rappresenta solo la continuazione *del margine settentrionale* del Carso (caratterizzato da una catena di più alti rilievi, e da un rivestimento esterno di rocce terziarie), dovrebbe trovarsi in posizione geografica più meridionale dell'attuale; tanto maggiormente, poi, dovrebbe risentirne l'allineamento Pozzuolo-Variano che dovrebbe essere molto più sensibile ad una avvenuta deviazione dell'asse tettonico, data la sua distanza dall'Isonzo; in questo caso il suo orientamento dovrebbe essere per lo meno diretto da oriente a ponente, spostato, cioè, più a mezzogiorno in direzione di Codroipo.

Fatto analogo, in senso opposto, si verifica, infatti, per i colli di Sequàls-Lestàns che, nel Friuli occidentale, si dipartono dal sistema prealpino Carnico.

La mancata corrispondenza ad oriente mi rafferma nella supposizione che la torsione della piega di Medea ed eventualmente quella del Carso di Monfalcone non abbiano profonde radici e che non escano pertanto dal quadro di una manifestazione locale non estensibile ad un intero sistema.

*

Ma non solo dalla presenza di queste rocce terziarie è confermato il sollevamento dei più profondi sedimenti della pianura in loro corrispondenza; ma anche da una numerosa serie di trivellazioni e di pozzi eseguiti nella pianura pedemorenica è già stato notato (FERUGLIO, E. - *La zona delle*

risorgive ecc. pag. 16) come a una certa profondità oscillante fra i 30 e i 50 metri, si rinvenga ovunque un potente banco di conglomerato. Tale banco si fa più vicino alla superficie in prossimità della dorsale di Pasian di Prato (ove si rinviene fra i 10 e i 15 metri di profondità) e sopratutto ad Orgnano, Carpeneto e Pozzuolo che hanno i pozzi scavati interamente nella roccia cementata.

Tale emersione dunque segue appunto l'andamento del substrato più antico (miocenico) che a Variano e a Pozzuolo (come pure a Villotta di Aviano) spunta alla superficie mentre ad Orgnano in corrispondenza del pozzo ivi scavato, si trova ancora a 39 metri di profondità.

A sua volta anche lo studio delle falde freatiche della pianura pedemorenica arriva ad analoghe conclusioni. Fra Variano e Pozzuolo, in corrispondenza dei rilievi quaternari antichi e prequaternari si delinea una dorsale freatica assai accentuata che si prolunga sino a Colloredo di Prato. Tale dorsale, come notò pure il LORENZI [1]), è determinata dall'elevarsi del fondo roccioso, costituito da conglomerati tenacissimi, che i pozzi incontrano a poca profondità o che emergono parzialmente alla superficie, riposanti sopra uno strato arenaceo terziario, poco o punto permeabile, che sostiene la falda. Si nota altresì che in corrispondenza del margine meridionale del terrazzo, a causa del rapido sprofondarsi della barra rocciosa, la falda subisce una caduta ripidissima [2]).

Questi fatti fanno sorgere spontanea l'idea che questi terrazzi prewürmiani lungi dall'essere residui di vecchie pianure originariamente stendentisi fino ai livelli da esse oggi presentati, siano piuttosto da considerarsi *residui di antiche alluvioni sollevate sulla restante pianura in seguito a movimenti di corrugamento del sottosuolo.*

Tali movimenti sono probabilmente connessi a quelli che iniziatisi già in più lontani tempi sono pure continuati, come geologicamente dimostrato, durante il Quaternario sollevando tutta l'area montuosa. Questi movimenti non furono ovunque di uguale intensità, nè sono avvenuti in un solo momento geologico. Ciò spiegherebbe pure la diversa altezza raggiunta dai lembi prewürmiani nelle varie località.

Il sollevamento del suolo in corrispondenza di queste anticlinali si inquadra del resto in quei vasti movimenti di sollevamento noti col nome di *ondazioni;* movimenti cioè di carattere epirogenetico che spesso si rivelano quali effetti postumi di una precedente intensa attività orogenetica e che

---

[1]) LORENZI, A. - *La provenienza delle acque e la regione sorgentifere del fiume Stella nel Friuli.* «Memorie geografiche». - Firenze 1911.
[2]) FERUGLIO, E. - Op. cit. pag. 81.

seguono talora fedelmente i più minuti dettagli della costruzione tettonica di una regione.

Similmente a quanto avviene per i fossili delle rocce di alta montagna per i quali non si ammette certo che il mare sia arrivato, per questo motivo, una volta sino sulle vette dei monti, bensì che il fondo del mare si è fino lassù sollevato in seguito ai movimenti orogenetici, così lo stesso principio ci sorregge per l'origine dei terrazzi prewürmiani. Ed invero chiunque osservi la pianura che si stende ai piedi dei più alti lembi terrazzati, quali ad esempio quelli che si rinvengono allo sbocco del Cellina o presso C. Vicinale di Buttrio, riterrà tosto assurda l'ipotesi che lassù facesse una volta capo una qualsiasi vecchia pianura poi scomparsa per erosione. Riterrà invece molto più plausibile ammettere che il sollevamento della montagna o della collina, coinvolgendo nel suo movimento i lembi ghiaiosi ad essa addossati, ha fatto pure emergere, sollevandoli, parte dei depositi che su esse si adagiavano.

Si capisce però che in tal modo anche il riferimento di tali piani non può più connettersi strettamente a residui morenici equivalenti; potendo tali alluvioni rappresentare lembi molto più antichi e che il successivo sollevamento ha posto fuori dell'influsso di ulteriori sovralluvionamenti. Ciò in parte giustifica la diversa età attribuita dai vari geologi a questi lembi prewürmiani. È infatti naturale ammettere che i conglomerati che poggiano direttamente sulle rocce mioceniche possano avere un'età molto più antica del Diluviale medio, senza poter però escludere l'ipotesi che essi possano pure rappresentare anche qualche periodo più recente qualora la loro deposizione su questi substrati abbia avuto luogo appena più tardi.

Ma non solo per i terrazzi sicuramente prewürmiani della pianura friulana si limita tale nuova concezione; essa può altresì estendersi anche a quelle dorsali, ritenute ancora würmiane, che affiorano a Pasian di Prato e a sud di S. Osvaldo. Anch'esse palesano un allineamento parallelo a quello delle assi geotettoniche decorrenti da NO a SE; anche in loro corrispondenza si nota il sollevarsi del banco conglomeratico sottostante; anch'essi sono di conseguenza coinvolti nello stesso quadro generale di origine di questi terrazzi che è indipendente dall'erosione di più vecchie pianure.

L'idea di un sollevamente di antichi livelli alluvionali non è del tutto estranea in precedenti studiosi [1]), ma le allusioni o non escono dal generico o da considerazioni di particolari localizzati.

Esposi nel 1946 la mia nuova concezione sull'origine dei terrazzi prewürmiani friulani, augurandomi che in tal modo si sarebbero potute rivedere

---

[1]) Cfr. FERUGLIO, E. - *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli.* Pag. 30. - SACCO, F. - *La valle padana.* Pag. 62.

le credenze su quelle catastrofiche distruzioni di precedenti pianure che forse mai erano esistite, come allora concepite.

Sono oggi lieto di constatare come essa sia stata accolta anche dal DESIO [1]) confermando così, a sei anni di distanza, la mia supposizione, allora espressa, che tali leggi avrebbero potuto applicarsi con successo anche al lembo del diluviale antico di S. Colombano al Lambro (Milano) e probabilmente pure a quello di Montarolo nel Vercellese.

Il DESIO nella nota *Movimenti orogenici quaternari nella Pianura Padana* tratta, infatti, nel 1952, del lembo diluviale di S. Colombano al Lambro, costituito da sabbie e ghiaie ad elementi di tipo alpino, profondamente ferrettizzato, che oggi si rinviene a 70-80 m sul livello della pianura circostante.

Egli fa presente che tale posizione è troppo elevata per supporre che un tempo tutta la pianura si trovasse a quella quota e che successivamente sia stata abbassata, per effetto dell'erosione, sino al livello attuale; ritiene invece più probabile che il lembo di S. Colombano sia stato portato alla quota attuale da un sollevamento, evidentemente posteriore alla sua deposizione e quindi posteriore al Mindeliano.

Tanto l'ora citato lembo diluviale, come pure un altro analogo situato una decina di chilometri più a levante, che sorge pure isolato nella pianura, presso Casalpusterlengo, sopraelevato di 6-7 m sul piano circostante, riposano in corrispondenza di due anticlinali di gran lunga le più elevate di tutta la regione circostante. Pure l'orientazione della collina di S. Colombano e dei lembi diluviali di Casalpusterlengo, corrisponde all'orientazione degli assi di dette anticlinali.

DESIO ritiene pertanto logico attribuire il sollevamento ad una tardiva fase di attività orogenica, che avrebbe agito sulle suddette anticlinali, accentuando la loro curvatura, dopo il Mindeliano.

Nel 1953 esposi analoga concezione sull'origine del Montello [2]).

Nello stesso anno, come si è detto, segue MARTINIS per l'origine del Colle di Udine [3]). Non credo tuttavia che qui si tratti solo del sollevamento dei conglomerati adiacenti della pianura a costituirne l'altura originaria, bensì di conglomerati più antichi poggianti in profondità su rocce terziarie, similmente a quanto avviene negli altri citati terrazzi prewürmiani friulani.

Da quanto esposto si vede che il buon seme sparso nel 1946 ha dato i suoi frutti, anche se il riconoscimento non è stato generoso, ma concesso a denti stretti come il cuore dell'umanità.

---

[1]) DESIO, A. - *Movimenti orogenici quaternari nella Pianura Padana.* Atti Acc. Naz. Lincei. Vol. XII. - Roma 1952.

[2]) COMEL, A. - *Studi sul Montello e sulla sua terra rossa.* «Nuovi Annali dell'Istituto Chimico-agrario sperimentale di Gorizia». Vol. IV. - Gorizia 1953.

[3]) Op. cit. pag. 403 e 417.

12. Rassegna della bibliografia sulla pianura del Tagliamento

Già nel 1856 il PIRONA nelle sue *Lettere geologiche sul Friuli* a pag. 16 nota che «al di sotto di Pinzano e di Ragogna vaste terrazze diluviali, ricoperte da conglomerati in posizione orizzontale, vanno degradando poco a poco fino alla pianura».

Nel suo successivo studio del 1861 sulle antiche morene del Friuli ritiene che «il Tagliamento nell'epoca anteriore alla glaciale, non essendovi le serie di colline di Fagagna, Caporiacco e Majano, doveva scorrere molto più all'oriente che al giorno d'oggi, doveva cioè passare fra il colle di Buja e il colle di Ragogna, e subito fuori di questa ultima briglia espandersi estesissimo nella pianura. Alla sua azione sono dovuti evidentemente gl'immensi depositi di ghiaje che cuoprono la regione alta e media della pianura friulana fra il Torre ed il Meduna; perchè i ciottoli che s'incontrano in queste ghiaje spettano quasi tutti alle roccie del suo bacino. Il Natisone, il Torre, il Meduna, il Cellina, che dopo il Tagliamento sono i principali torrenti friulani, hanno bacini pochissimo estesi in confronto di questo, e tutti incominciano a mezzodì della valle principale, e non possono quindi strascinare che ciottoli spettanti alle roccie più recenti del Trias». (Pag. 7).

Dopo aver detto che «i ciottoli sono arrotondati, lisci, non commisti ad argilla od a terra, e spesso a qualche metro dalla superficie collegati in puddinga da un cemento calcare» (pag. 4) ricorda come essendosi costruiti numerosi pozzi ai caselli lungo la strada ferrata ed alla stazione di Udine essi hanno attraversato per uno spessore di 60 metri sempre ghiaie o sciolte o «indurate in puddinga».

Nota altresì che le ghiaie di questo settore pedemorenico «spettano in generale alle roccie di cui sono costituiti i monti del bacino del Tagliamento»; che tuttavia si rinvengono pure rari elementi di *micascisti* e di *porfido rosso* di estranea provenienza non essendosi, fino ad allora, riscontrate tali rocce nei monti stessi.

Nei suoi *Cenni geognostici sul Friuli*, dello stesso anno (1861), dopo aver ribadito le sue concezioni sull'origine della pianura friulana [1]) distingue in essa la zona ghiaiosa che si stende a settentrione della Stradalta, «la parte media della pianura ... costituita da un suolo calcareo argilloso misto a minutissime ghiaje, su cui stendesi un potente strato di terra coltivabile, dove questo non venne coperto da sabbie recate dalle rotte del massimo dei nostri torrenti» (pag. 298); zona, questa, umida ed irrigua per numerose sorgenti e ruscelli. «L'abbondanza delle acque va sempre crescendo nella regione meridionale e fa sì che impossibile riesca il segnare un confine fra la media e la inferiore parte della regione friulana». Accenna altresì ai «vasti bacini di acqua e lagune» che «occupano estesissime porzioni di superficie» e alla «lunga serie di dune poco elevate» che «infrena le onde dell'Adriatico». (Pag. 298 e seg.).

Sul modo di concepire i solchi di terrazzamento del Corno e del Cormòr già si è detto a pag. 33.

Da quanto esposto si deduce quindi che il PIRONA riteneva la pianura tilaventina costruita da un Tagliamento preglaciale. Su di essa sarebbero state deposte le morene dal grande ghiacciaio del Tagliamento che avrebbe convogliato le acque di fusione per i varchi poi percorsi dal Corno e dal Cormòr.

Nello «schizzo geologico del Friuli» annesso a questi *Cenni* merita ricordare come mentre le morene dell'anfiteatro siano rappresentate con una sola tinta equivalente a «Glaciale», tutta la pianura è lasciata in bianco senza dicitura. Spicca su di essa il corso del torrente Corno che sbocca e si continua nello Stella a sud-est di Codroipo lungo il Taglio.

Il Cormòr a sua volta prosegue diritto verso lo Stella raggiungendo press'a poco Pocenia.

---

[1]) A complemento di quanto sopra esposto e di quanto detto a pag. 33, che cioè non sembra che il PIRONA avesse valutato gli stretti legami che vincolano la pianura pedemorenica alle attigue morene, ritenendola piuttosto una costruzione del Tagliamento preglaciale, ritengo utile riportare anche il seguente brano:

«La pianura friulana, che dal piede dei monti si protende fino al mare, è il prodotto delle alluvioni operate dai numerosi torrenti dall'epoca del sollevamento delle alpi in poi. Nella parte settentrionale essa è ghiajosa, e le ghiaje, qua e là conglomerate in una puddinga poco tenace, hanno uno spessore considerevole, che all'altezza di Udine può valutarsi dai 50 ai 60 metri. Nella parte più orientale, come nella più occidentale, prevalgono i ciottoli calcari uniformi, quali sono quelli delle roccie che fiancheggiano le valli dei varii torrenti secondarii; ma nel mezzo della pianura gli elementi delle ghiaje sono svariatissimi e depositati evidentemente dalle alluvioni del Tagliamento.

Questo fiume nell'epoca anteriore alla glaciale, quando non esistevano ancora i colli di Fagagna, Caporiacco e Majano, doveva scorrere molto più all'oriente che al dì d'oggi. Dopo avere percorso il piano di Gemona e di Osoppo, esso doveva passare fra il colle neoceno di Susans ed il colle nummulitico di Buja, e di là espandersi sulla pianura; e, dotato per la sensibile pendenza di grande velocità, strascinare tutti i massi e i ciottoli che di grossezza sempre decrescente ricoprono la pianura fino poco al di sotto della strada che da Casarsa conduce a Palma». (Pag. 297).

Il Lèmene segnato come un grosso corso d'acqua inizia a nord-ovest di S. Vito all'incirca lungo l'attuale Roggia Versa.

Le origini del Loncòn vengono poste subito sotto le foci del Cosa, coincidendo press'a poco col corso Roggia dei Molini, Acqua del Lin, Rio Villotta, Loncòn.

La stretta dipendenza della pianura pedemorenica con le attigue morene viene invece chiaramente riconosciuta dal TARAMELLI trattando dell'alluvione preglaciale sul versante meridionale delle Alpi [1]) nel 1871.

Egli ritiene che nella pianura pedemorenica si possano distinguere tre tipi di alluvioni: una, cementata, del Pliocene che costituirebbe il basamento della pianura; una preglaciale, riposante sulla precedente, composta in prevalenza da elementi provenienti dalla regione prealpina; una di sfacelo morenico costituita da rocce provenienti pure dalle più lontane regioni della Carnia [2]).

Questo stesso lavoro è importante per le ricerche sulle cause che presiedettero al terrazzamento. Pur non essendo possibile seguire qui e discutere i profondi ragionamenti del TARAMELLI, non possiamo fare a meno di ricordare almeno i passi più importanti.

Dopo aver detto che «Scomparsi i ghiacciai dall'area degli anfiteatri morenici; diminuita, per le vallate non interamente occupate ed affatto prive di ghiaccio, la quantità delle acque, stabilitosi un generale incanalamento delle correnti, successe alla dispersione, il terrazzamento caratteristico del periodo postglaciale» (pag. 36), soggiunge che il fenomeno del terrazzamento «si possa considerare e spiegare indipendentemente da qualsiasi oscillazione delle alluvioni rispetto al livello marino e che sia a preferenza coordinato alla successione dei fenomeni dell'epoca postglaciale». (Pag. 39). Riguardo al concetto esposto dallo STOPPANI di un sollevamento postglaciale delle

---

[1]) «... a valle dell'anfiteatro morenico, si formò nello stesso periodo glaciale un talus di sfacelo morenico, la cui forma risulta dalla justa posizione di tanti *coni di dejezione*, quante furono contemporaneamente e successivamente le varie *porte* del ghiacciajo». (Pag. 11).

A pag. 26 il TARAMELLI parla dell'esistenza di un'alluvione preglaciale «su cui dovette costruirsi l'edificio degli anfiteatri morenici, dei talus fluvio-glaciali e delle alluvioni del periodo glaciale».

[2]) «Incominciando dal Friuli e precisamente dal talus di sfacelo morenico, su cui posa Udine ed il suo circondario, i dati da me raccolti sugli scavi di circa 80 pozzi, spinti alla profondità da 50 a 140 metri, mi permettono di affermare che, inferiormente all'alluvione fluvio-glaciale, attraversata per un tratto sempre minore da N. a S. (dai 35 ai 2 m) e sempre caratterizzata da rocce delle più lontane regioni della Carnia e da alcuni ciottoli erratici del Tirolo, si osserva un'alluvione, generalmente cementata, passante al conglomerato pliocenico, ma regolarmente stratificata e costituita dalle rocce eoceniche e mesozoiche delle montagne più vicine. Meglio che al Tagliamento, questa alluvione si riferirebbe al tor. Torre...»

«...Nel Friuli, quell'alluvione (- preglaciale -) accenna co' suoi elementi litologici ad una idrografia differente dall'attuale...» (Pag. 30).

masse continentali come causa dell'incisione dei terrazzi alluvionali, dice che «il sollevamento, ove è positivamente dimostrato, avrà solo modificato il fenomeno del terrazzamento, essenzialmente collegato colle mutazioni meteorologiche ed idrografiche di una regione». (Pag. 41).

«Rifiutata l'ipotesi del terrazzamento delle pianure più inclinate per oscillazione alla foce, mi accosto all'idea del signor Gastaldi (*Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai* - Milano 1805), il quale sostiene che, nel periodo postglaciale, i terrazzi si formarono pel semplicissimo principio, che *le acque di magra erodono le dejezioni di piena*, e considera quel periodo come di magra generale e costante in confronto al precedente». (Pag. 53). Il TARAMELLI ritiene pertanto che «La brusca cessazione della serie progressiva delle piene straripanti e la ritirata dei ghiacci dall'area degli anfiteatri morenici, sono le cause prossime del terrazzamento, che non può essere nè determinato, nè impedito direttamente dalle oscillazioni della crosta terrestre, ma che in queste trova la sua causa prima». (Pag. 81). «Tanto per un talus di dejezione, quanto pel letto attuale di una corrente, tutta la causa dell'incisione consiste del raccogliersi delle acque di magra in un letto, scavato nelle dejezioni deposte quando le acque, più abbondanti, ma disperse su grande superficie, scorrevano sulle varie generatrici del cono, od occupavano tutto l'alveo del fiume. Le acque di magra erosero, non già per un aumento contemporaneo del pendìo, ma per l'aumento apportato a questo pendìo durante la piena . . .» (Pag. 54). «Ad una piena *straripante* e quindi depositante subentrò una magra incanalata, e quindi *erodente* . . . la corrente, oscillando da destra a sinistra, alternando delle magre erodenti con delle *piene* ancora più erodenti, perchè *incanalate*, formerà dei successivi piani alluvionali». (Pag. 56).

Quindi «Se alla formazione dei terrazzi si richiede un primo aumento del talus, per una serie *di piene straripanti*, ed un susseguente incanalarsi delle acque, per la cessazione di questa serie, le due fasi di sviluppo e di scomparsa dei fenomeni postterziari corrispondono perfettamente all'uopo. Nella prima fase venne portato allo sbocco delle valli sul piano il massimo accumulamento dei materiali, erosi nei rispettivi bacini idrografici, o semplicemente per mezzo delle correnti o coll'ajuto dei ghiacciai. Nella seconda fase, cessate le cause, che determinarono questo accumulamento e che aumentarono la massa dei talus, incominciò una serie di magre erodenti, alternate con piene pure erodenti, perchè incapaci di straripare dal letto, che sempre più si sprofondava. Il fenomeno del terrazzamento generale, come furono generali i mutamenti meteorologici dell'epoca postterziaria, rientra per tal modo nel pieno dominio delle leggi, che regolano l'azione delle forze esogene e che ne sono rivelate dalla dinamica terrestre». (Pag. 57).

Il fenomeno del terrazzamento sarebbe poi un fenomeno di piena attualità «di cui possiamo scorgere una prova ogni qualvolta ci occorre di por mente al modo d'incidersi dei depositi limacciosi o ghiajosi che si formano sui sentieri di montagna dopo una pioggia dirotta» (pag. 55), quando cioè dopo una piena straripante e quindi depositante subentra una magra incanalata e quindi erodente.

Il TARAMELLI soggiunge ancora che «Per sè stessa la presenza dei terrazzi non accenna ad una decisa vittoria delle magre sulle piene, ma ci assicura soltanto che nel periodo postglaciale le piene hanno cessato di succedersi con sempre maggiore intensità» (pag. 58) e che «L'alluvione *postglaciale* . . . data dal punto di cessazione delle piene straripanti». (Pag. 73).

Ulteriori commenti alla pianura del Tagliamento vengono dati dal TARAMELLI nel 1873 nell'articolo *Di alcuni oggetti dell'epoca neolitica* ecc. che già abbiamo ricordato nella nostra rassegna bibliografica alla pianura Isontina. Ma la trattazione di fondamentale interesse per la pianura del Tagliamento è quella svolta nel 1875 nello studio *Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli*.

Ci pare pertanto indispensabile riportare qui i brani più salienti di tale lavoro che valgono a porre in evidenza il possente contributo dato da questo illustre studioso alle conoscenze della pianura friulana in genere e a quella del Tagliamento in ispecie. Il nostro compito non è tuttavia facile perchè spesso ci si sente smarrire nella prosa esuberante di questo autore.

Secondo il TARAMELLI la regione dell'attuale pianura friulana sarebbe stata colmata primieramente da un'alluvione terziaria «deposta nell'area della pianura o nelle vallate friulane allo scorcio del *miocene* e nel primo periodo del *pliocene*». Queste alluvioni «si distesero gradatamente sulle molasse e sui conglomerati marini (ad *Ostrea longirostris*) dei periodi precedenti» interrando completamente il golfo del mare miocenico - col concorso di un sollevamento del suolo - e dando origine ad una pianura. (Op. cit. pag. 43).

La potenza di queste alluvioni si sarebbe potuto valutare a 150 metri.

Tale alluvione viene chiamata dal TARAMELLI anche *alluvione sarmatica* o *neogenica* [1]) e si presenta come una formazione alluvionale «ce-

---

[1]) Ci pare importante il seguente passo del TARAMELLI: «Cercherò in progresso di questo scritto di precisare il valore di questa *alluvione preglaciale* distinguendola dalla *alluvione sarmatica* o *neogenica*».

Sembra essere questa la prima volta in cui il TARAMELLI chiama «sarmatica» l'alluvione «terziaria» dei suoi precedenti scritti. (Pag. 21).

Riferisce all'alluvione sarmatica i colli di Susàns e di Ragogna il che sembrerebbe contrastare con quanto scritto a pag. 8.

Ma anche sotto questo riguardo vi può essere spiegazione o per lo meno una evoluzione di pensiero in quanto scriverà poco dopo.

mentata fortemente, infranta, erosa, alternata con formazioni *lignitifere* di estuario». (Pag. 21). Essa fu «cementata durante e poco presso la sua formazione, venne variamente infranta e dislocata in epoca parimenti terziaria». (Pag. 48). «Si presenta come un *conglomerato calcare* ad elementi prevalentemente calcari, quantunque non vi facciano difetto gli elementi arenacei e scistosi delle montagne più interne delle alpi carniche». (Pag. 42, 43).

Da questa alluvione terziaria «facevano capolino le testate delle colline di terreni più antichi, terziari e cretacei ad Osoppo, Susans, Ragogna, Pozzuolo, Buttrio, Longoris, Borgnano e Medea». (Pag. 8).

Le ultime vestigia di quest'alluvione «sono appunto il colle di Osoppo ed i lembi di conglomerato, che ad un dipresso all'altezza medesima si osservano sopra Venzone, presso Gemona e Bordano, ad Interneppo [1]) ed al Chianet di Peonis». (Pag. 33). I lembi di Osoppo si collegano geneticamente con quelli di Susàns e di Ragogna. (Pag. 21 e 35).

Nella pianura, TARAMELLI dice che «in corrispondenza al colle di Variano, si vede chiaramente la emersione del conglomerato terziario, che tutto all'ingiro si rinviene appena sotto le alluvioni . . . Ad Orgnano, presso Campoformido ed a Carpenedo, il conglomerato emergeva dalle alluvioni di soli pochi metri e venne dagli agenti atmosferici assai profondamente decomposto . . . A Udine questo conglomerato, compattissimo, forma il sottosuolo della città e presso al colle dal lato del giardino, si innalza e deve certamente costituire il nucleo del colle stesso, accresciuto dappoi per materiali artificialmente addossativi». (Pag. 46).

«Ancora più regolari sono la posizione e l'affioramento di questa alluvione terziaria lungo le sponde del fiume Natisone, da San Pietro al Natisone sino a San Giovanni di Manzano; lungo il T. Torre, da Cesariis a Tarcento; lungo il T. Cornappo, da Torlano a Nimis e lungo l'Iudrio, nei dintorni di Dolegnano. Così è regolare la sua stratificazione e perfettamente orizzontale la sua posizione intorno alle colline di Buttrio e presso Rualis di Cividale . . .» (Pag. 47).

Nel 1875 (Op. cit. pag. 31) scrive: «il colle di Osoppo, formato alla base di molasse, di marne e di conglomerati miocenici, e sulla sua massa principale da un lembo ancor quasi orizzontale di alluvione terziaria . . .»

Nel 1877, a pag. 61 del *Catalogo ragionato* ecc., illustrando lo spaccato XXIV dice di porre in luce «la discordanza del conglomerato sarmatico, formante la base del colle d'Osoppo ed il nucleo del colle di Udine, da quello parimenti terziario, ma più recente ed ancor quasi orizzontale sebbene contorto ed interrotto da fratture, che forma la parte superiore del Colle stesso e che altrove trovasi al di sotto delle alluvioni quaternarie».

Invece nel 1918 in *Per la geologia del Colle del Montello* parla dei «lembi diluviali antichi di Osoppo, dell'alta valle del Tagliamento» ecc. (Pag. 600).

[1]) A pag. 34 parlando del lago di Cavasso ricorda i «due lembi di alluvione terziaria di Cesclans e di Interneppo, il primo a oltre 160 m di altezza sul livello medio del lago; il secondo a 295 metri sul Tagliamento.

«Questa alluvione terziaria, appena di pochi metri sepolta sotto le più recenti alluvioni, od anche da queste affiorante nella regione orientale della pianura friulana, è invece profondissima ad occidente del Tagliamento. Quivi i lembi di essa, assai inclinati, sporgono a breve distanza dalle falde montuose o collinesche da Sarone a Montereale ed a Lestans; ma la sua continuazione non venne riscontrata nello scavo dei pozzi assai profondi (di 90-125 m) che furono praticati nel talus alluvionale del T. Zellina. Tale differenza di livello della sepolta pianura terziaria, già cementata ed infranta prima della costruzione degli anfiteatri morenici, accenna assai probabilmente ad una frattura avvenuta ad un dipresso nel senso della depressione adriatica, nel bel mezzo dell'area friulana; in seguito alla quale frattura una porzione di essa pianura più o meno lentamente sprofondò a ponente, mentre verso levante un'altra porzione rimase alquanto ondulata, ma molto più elevata». (Pag. 47).

Questo conglomerato terziario, come più volte dice TARAMELLI, è stato in seguito «sconnesso dal sollevamento o meglio dalle oscillazioni endogene allo scorcio dell'epoca cenozoica» (pag. 8); tuttavia se anche vi fosse rimasta qualche irregolarità di superficie in seguito a queste scosse e fratture subìte, queste vennero poi appianate «dalle alluvioni preglaciali, cioè corrispondenti al secolare periodo di tempo impiegato dal ghiacciajo del Tagliamento per svilupparsi sino allo sbocco della sua valle». (Pag. 33) [1]).

Questa *alluvione preglaciale*, detta anche *inframorenica*, e *ipomorenica* [2]) «formerebbe un anello tra le alluvioni terziarie e le alluvioni contemporanee alla massima espansione glaciale». (Pag. 50).

«Non sempre questa alluvione è cementata regolarmente, ma a banchi interrotti, amigdaloidali, e sempre costituisce un conglomerato molto meno tenace ed assai distinto dal conglomerato terziario ... gli elementi di questa alluvione sono quelli stessi, che costituiscono le morene; poichè in tutta questa regione deve essere stata depositata da correnti provenienti dal disgelo del ghiacciajo carnico, che si avanzava; e prima ancora da rami del Tagliamento non ancora rimpiazzato dal ghiacciajo».

Queste alluvioni ebbero come principale effetto «quello di ristabilire il turbato livellamento del piano» Esse hanno il carattere «di una alluvione prettamente torrenziale e non ancora influenzata dal trasporto glaciale». Su

---

[1]) Anche a pag. 8 parlando dell'invasione glaciale dice che la pianura era già allora formata in quanto costituita da una alluvione terziaria cementata in un tenace conglomerato le cui irregolarità della superficie sconnessa allo scorcio dell'epoca cenozoica «erano state riempiute da una prima alluvione contemporanea al periodo certamente non breve, durante il quale gli accennati ghiacciai attinsero un così enorme sviluppo».

Questo passo del TARAMELLI ricorda molto quello successivo del SACCO quando parla del Villafranchiano livellato dal Diluvium.

[2]) *Spiegazione* ecc. (1881), p. 135.

esse si accumularono in seguito «conoidi glaciali di semplice alluvione», quelle «di sfacelo morenico» come pure morene.

Esse costituirono fra l'altro «quell'alluvione cementata, ma perfettamente orizzontale, che vien messa allo scoperto dal T. Cormor in parecchi punti, alla base dei suoi terrazzi da Tavagnacco a Basaldella, e quell'altra analoga, che è incisa dal torrente Corno presso Rive d'Arcano per uno spessore di oltre 15 metri, sotto alle morene». (Pag. 51).

A queste alluvioni preglaciali fanno seguito, secondo TARAMELLI, *quelle del periodo glaciale* che egli suddivide «a seconda del modo e delle condizioni in cui vennero formate, in quattro categorie assai marcate» e precisamente: (pag. 53)

1. Le *alluvioni grossolane del periodo glaciale*. Esse «furono accumulate dalle correnti sboccanti nel piano, fuori delle valli non occupate mai o per tempo sgombre da ghiacciai;... costituiscono conoidi regolari, sino al loro vertice complete, terrazzate, assai inclinate, a materiali grossolani e ghiajosi».

2. Le *alluvioni di sfacelo morenico*. che «furono disperse dalle acque di disgelo, a valle della fronte glaciale, durante la dimora del ghiacciajo allo sbocco della vallata principale. Costituiscono un altipiano ondulato, formato da molte conoidi con variissime condizioni di sviluppo e di pendenza. Sono le alluvioni dell'altipiano udinese, dal Tagliamento al Torre».

3. Le *alluvioni di lavaggio o di rinascimento del periodo glaciale* Esse «si formarono alla base delle conoidi, sia di trasporto diretto, sia di sfacelo morenico, per un *lavaggio* subito dalla alluvione di queste conoidi durante la loro formazione, prima ancora che ne avenisse il terrazzamento; e ciò per opera tanto delle acque rinascenti alla base di esse conoidi come delle ultime diramazioni delle correnti superficiali. Sono alluvioni sabbiose e fangose poco inclinate, ma distintamente terrazzate ... Queste alluvioni si estesero sino al mare e potrà darsi che si scopra qualche avanzo dei corrispondenti apparati litorali». (Pag. 54).

Accanto a queste tre categorie che interessano il piano, TARAMELLI racchiude in una quarta quelle «altre alluvioni glaciali, o torrenziali, o lacustro-fluviali» che «si formarono con non trascurabile sviluppo di area e di potenza in quei bacini montuosi, che furono per tempo sgombrati da ghiacciai, o giammai da questi occupati, oppur chiusi allo sbocco da un ghiacciajo della valle principale, in cui essi sboccano». TARAMELLI le chiamava «alluvioni montane del periodo glaciale». (Pag. 54).

Per quello che riguarda più propriamente la pianura pedemorenica del Tagliamento TARAMELLI la ritiene costituita da tre principali coni di deiezione e precisamente quelli del Tagliamento, del Corno e del Cormòr.

Esclude pertanto quella del Torre che sarebbe dunque da considerarsi indipendente.

Riferendosi ad un piano quotato dell'ing. TATTI, fatto alla scala 1:43000, TARAMELLI rileva come «la conoide del Tagliamento, della quale venne quotata la porzione orientale, presenta quivi la massima regolarità, mentre a ponente deve presto justaporsi a quelle del T. Cosa».

Essa si stende «dallo sbocco del fiume tra Pinzano e Ragogna sin presso Goricizza di Codroipo, pel tratto di circa 20 chilometri, e colla media pendenza di 6.5 pei primi 10 chilometri, sopra Dignano, è di 5.5 per mille per gli altri chilometri più a valle». (Pag. 61).

Il Tagliamento scaricava secondo TARAMELLI «tanto le acque di disgelo del lato destro della fronte glaciale principale, quanto quelle del ramo di ghiacciajo insinuato tra il colle di Ragogna e le alture di Anduìns, di Vito d'Asio e di Clauzetto».

Il cono di deiezione del Corno si stende «da Giavons di Arcano a Sedegliano per la lunghezza di 13 chilometri e con una media pendenza del 7.3 per mille ... Il Corno raccoglieva invece le acque di disgelo della porzione mediana della fronte glaciale, assumendo la massima importanza quando questa si riparò alla seconda cerchia principale, da Ursinis ad Arcano». (Pag. 62).

Il cono di deiezione del Cormòr sviluppato da Tavagnacco a Basaldella per una lunghezza di 10 chilometri avrebbe una pendenza media del 7.5 per mille.

«Il Cormor era lo scaricatore di sinistra; pur esso ricco di acque quando per tale ritirata alla seconda cerchia ... era la fronte divisa dal colle di Buja, lasciando sgombra la porzione orientale dell'anfiteatro». (Pag. 62).

Il TARAMELLI, riferendosi forse alla primiera concezione del PIRONA (1861) rileva che «i caratteri ... di queste tre conoidi ... dipendono esattamente dalle condizioni orografiche ed idrografiche dell'anfiteatro morenico, nè ponno in modo alcuno riferirsi ad un periodo anteriore alla costruzione di questo. Questo fatto d'altronde è affermato anche dall'esistenza nelle singole conoidi dei materiali stessi, che caratterizzano le corrispondenti porzioni delle morene; invano ricercandosi in quelle del Corno e del Tagliamento quell'abbondanza di elementi *eocenici*, che caratterizzano le morene di sinistra e le alluvioni del Cormor, e mentre in queste sono rarissimi gli elementi del Trias inferiore e mancano affatto quelli del Tirolo, che distinguono le alluvioni glaciali del Corno e del Tagliamento». (Pag. 62).

Accanto a queste tre conoidi principali vi sono poi delle altre, secondarie situate fra il Corno e il Cormòr a monte dell'incontro dei loro due coni di deiezione, che avrebbe luogo, secondo TARAMELLI, nei dintorni di Pasian

Schiavonesco ossia di Basiliano. Tali coni secondari corrisponderebbero ai torrentelli che allora scendevano dalle cerchie moreniche di Villalta e di Moruzzo e precisamente il Peraria, Lavia, Tampognacco e quello che si riversava presso S. Vito di Fagagna quale scaricatore del bacino del Lini prima che questo potesse confluire nel Corno dietro la cerchia principale.

Il terrazzamento di questi coni secondari sarebbe avvenuto per tempo e sarebbe stato anche di breve durata essendosi protratto, secondo TARAMELLI, soltanto per il periodo di tempo impiegato nella ritirata della fronte glaciale dalla prima cerchia principale di Moruzzo alla seconda, ripiegantesi al col di Buia. Si tratta comunque solo di un rimaneggiamento superficiale e poco esteso a valle. (Pag. 63).

TARAMELLI pone poi in evidenza la grandissima potenza delle alluvioni glaciali del Friuli occidentale (Cellina, Meduna) e quanto profonda debba essere qui di conseguenza la superficie dell'alluvione pliocenica. (Pag. 54). Viceversa lo spessore delle alluvioni glaciali nel Friuli orientale è relativamente tenue, tanto sarebbe vero che «esaminate anche a breve distanza dalle falde collinesche, presentano una profondità di 30 a 40 metri». mentre «nei dintorni di Udine, di Orsano, di Galleriano sotto Cividale, e presso lo sfumarsi dei terrazzi sono di pochi metri, di guisa che ovunque i torrenti . . . mettono a nudo la sottoposta alluvione cenozoica». (Pag. 55) [1]).

Egli interpreta questo fatto quale prova della espansione temporanea dei ghiacciai del Tagliamento e dell'Isonzo sino al mare. (Pag. 57).

Ammessa così tale espansione glaciale TARAMELLI vede «assai facilmente spiegata la esistenza ad una certa profondità nell'altipiano udinese, dalle falde delle colline moreniche sino alla media altitudine di 50 metri (cioè per l'area occupata dalle alluvioni terrazzate del periodo glaciale) di grossi massi di rocce alpine, il cui volume è tale da essere assai poco probabile che sieno stati travolti per forza torrenziale sino dalle colline stesse, durante il periodo di arrestamento del ghiacciajo del Tagliamento allo sbocco della valle» e soggiunge: «Non abbiamo che ad uscire dalle porte di Udine e visitare gli adiacenti paeselli per osservarne di oltre un metro di diametro; e notisi che i maggiori che si rinvennero furono per lo più rotti e messi in opera per costruzioni». (Pag. 10).

Lungo le sponde alluvionali incise dal Cormòr il livello di questi massi si troverebbe alla profondità media di due metri.

Questi massi sarebbero stati poi rotolati dalle correnti pedemoreniche «che depositarono l'alluvione che li comprende» in modo «da presentare quegli angoli smuzzati e quell'irregolare arrotondamento, che li distingue da quelli abbandonati sui versanti delle valli, ma che però differisce eziandio

[1]) Sulla più probabile origine di tali conglomerati già abbiamo parlato.

dalla forma ellissoidale, caratteristica dei materiali rotolati per lunga pezza dalle acque». (Pag. 10). La loro costituzione litologica sarebbe molto diversa trovandosi vari rappresentanti del bacino montano del Tagliamento.

Alle alluvioni del periodo glaciale fanno seguito, secondo TARAMELLI, *quelle del periodo posglaciale* che si formarono durante il terrazzamento delle precedenti alluvioni. (Pag. 53). Esse vengono suddivise in *alluvioni posglaciali grossolane*, foggiate a regolari coni di deiezione, e in *alluvioni posglaciali di rinascimento*.

Parlando delle alluvioni grossolane deposte nel periodo postglaciale dal Corno, Cormòr e Torre, TARAMELLI dice che esse «formano quella zona di terreni ghiajosi e sabbiosi, pochissimo ferace, che è così chiaramente delimitata a SSO dalla Stradalta *(via Postumia)* al limite superiore della zona delle risultive». (Pag. 75).

Rileva che lungo il torrente Cormòr i terrazzi sono assai lontani dall'attuale decorso del torrente, osservandosi tracce sino a Paderno; dal che si può dedurre il grande sviluppo assunto dalle alluvioni postglaciali.

Il cono postglaciale del Cormòr avrebbe una pendenza del 5‰ da Basaldella a Flumignano di Talmassòns; quello del Corno, da Pantianicco a Bertiolo, del 5.2‰. (Pag. 75).

«La conoide posglaciale del F. Tagliamento, continuante a valle con un *prisma di dejezione* e quindi con un regolarissimo *delta*, presenta una straordinaria ampiezza e si stende per tutto il tratto compreso fra il F. Sile, rappresentato a monte dalla roggia del molino, a ponente, ed il F. Stella a levante, preso pur esso alle sue più lontane origini, per la roggia di San Odorico. La base della conoide ghiajosa si può approssimativamente segnare all'altezza di San Vito e di Camino di Codroipo; mentre presa alla direzione, mantenuta dalla corrente negli ultimi secoli, si stende sino a Cordovado e Morsano. Sotto la superficie però, costituita da più fine alluvioni, incontrasi dovunque la ghiaia, anche alla base della conoide stessa». (Pag. 74).

Circa le *alluvioni di lavaggio* del periodo postglaciale, che sarebbero avvenute per gli stessi fenomeni per cui ebbero luogo le analoghe formazioni precedenti, TARAMELLI così scrive: «Furono le acque normalmente rinascenti alla base dei talus posglaciali e quelle altre, che nelle piene pervenivano torbide e talvolta apportatrici di ghiaie e di sabbie, che le hanno depositate e distribuite in tenue, estesissimo strato. Come le corrispondenti conoidi, sono specialmente sviluppate per le suesposte ragioni nel Friuli orientale . .»

«Al di là del Tagliamento sino al Livenza, formano i fertili territori di Gruaro, Annone, Portogruaro e Fossalta, più sotto le paludi e le valli, più sotto ancora il fondo della laguna. I fiumi Fossone, Loncone, Reghena

e Lemene li solcano con stabili letti. Questi letti poi ... si continuano nelle paludi e nella laguna e presso il cordone litorale si presentano contornati da due zone di *barene* (tratti normalmente emergenti dalle medie maree)». Soggiunge indi: «Io riconoscerei nei canali altrettanti decorsi posglaciali dei fiumi litorali, sopra un'area prima normalmente e completamente emersa, e nelle barene che accompagnano i canali, gli avanzi di altrettanti prismi di dejezione». (Pag. 77).

«A levante del Tagliamento tali alluvioni di lavaggio formano l'altra zona litorale solcata dai fiumi Stella, Muzzanella, Zellina, Corno ed Ausa, dall'Isonzo e dai canali di Sdobba e fossa Cavana, nell'Agro Monfalconese». (Pag. 77).

Alle alluvioni del periodo postglaciale seguirebbero quelle del periodo *antropozoico* e *storico* non sempre distinguibili dalle precedenti e riunite pertanto dal TARAMELLI in un'unica unità geologica con quelle del Postglaciale. (Pag. 54 e 73).

In questi tempi «il Tagliamento abbandonò successivamente il suo letto posglaciale, rappresentato da (dal?) Lemene, poi l'altro ... dal canale dei Lori; quindi il ramo probabilmente storico del canale della Lugugnana, per ridursi all'unica foce, che però deve essere sempre stata la principale». (Pag. 79).

TARAMELLI non tralascia di far presente, in questa occasione, che i cambiamenti di letto dei fiumi friulani, come pure il Piave, hanno avuto la costante tendenza a deviare verso oriente.

Parlando del Lèmene così scrive: «possiamo sicuramente stabilire come il F. Lemene, passante per *Concordia*, quantunque corrisponda nel tratto superiore del suo decorso ad un *letto posglaciale* del Tagliamento ed abbia parecchie volte anche in epoca recente ricevuto dalle piene del Tagliamento, abbondantissimo rinforzo di acque e di sedimenti di guisa da seppellire sotto uno strato di oltre quattro metri il *Cimitero cristiano* ivi scoperto or sono due anni, pur all'epoca romana era come adesso un fiume normalmente autonomo, di acque limpide, risultive, simile alla Natissa, passante per Aquileja». (Pag. 72).

Anche nel suo studio precedente *Di alcuni oggetti* ecc. (1874) il TARAMELLI accenna alla necropoli di Concordia che giace sotto quattro metri di finissimo limo. (Pag. 45).

Più tardi (1877) nel *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*, così scriverà: «... è certo che un ramo del Tagliamento gettavasi normalmente nel corso attuale del Lemene prima del mille ed anche dopo, nelle più eccezionali piene; e che rappresentano due rami ancora più recenti del fiume stesso i canali di Lugugnana e dei Lovi». (Pag. 24).

Sia ancor detto che nella sua monografia sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli, TARAMELLI tratta pure delle potenti alluvioni situate «nelle parti più ampie delle vallate, che giammai non furono occupate da ghiacciai o che per tempo ne furono sgombrate» come per esempio «quelle di Claut, alla confluenza delle due valli della Cimoliana e della Settimana nella valle dello Zellina, quelle altre non meno estese del bacino di Tramonti; della valle di Musi, all'origine del Torre; della valle del Natisone, a monte dell'angolo di Robig; finalmente quelle assai potenti ed a materiali assai grossolani della vallicola del T. Malina». (Pag. 64). Fa presente come esse si trovino in corrispondenza di bacini «i quali sono a valle limitati da gole ristrette, profonde, scolpite in rocce compatte, calcari e dolomitiche» che ostacolando il deflusso delle acque furono nell'epoca glaciale «a più riprese e per periodi più o meno lunghi allagati e interrati dalle dejezioni dei loro affluenti». Ricorda come nella loro successiva erosione vengano spesso messi allo scoperto «uno o più strati argillosi, impermeabili, dovuti alle fasi di allagamento dei bacini» che arrestando le acque filtrate dalla soprastante massa ghiaiosa permeabile, dà luogo a sorgenti». (Pag. 65).

Dopo questa memoria di fondamentale importanza per la conoscenza della costituzione della pianura friulana il TARAMELLI, pur trattando ripetutamente di questi terreni, non porta che dettagli che possono servire a chiarire ulteriormente i suoi concetti già esposti.

Ne ricordiamo qui quelli che ci sembrano di maggiore importanza al riguardo:

Nel *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*, pubblicato nel 1877, a pag. 48 ci parla dei vari coni di deiezione facenti capo alla fronte del ghiacciaio del Tagliamento e delle rocce che li caratterizzano.

«*Talus del torrente Tagliamento* o meglio degli scaricatori più occidentali del rispettivo ghiacciajo, in corrispondenza allo stretto di Pinzano ed alla valletta del torrente Ripudio.

Sono prevalenti ed assai distinte le rocce carniche...; tra gli elementi erratici, qualche raro masso granitico o gneissico. Anche i porfidi sono assai più comuni di quello che dovrebbero essere se provenissero esclusivamente dagli affioramenti carnici di questa roccia...; ond'è a ritenersi che provengano in gran parte dalla Carinzia.

Pendenza della conoide, dalle falde del colle di S. Daniele a Dignano, 62 per 100 [1]); da Dignano a Gradisca 4 per 1000.

Talus del torrente Corno; per natura alluvionale quasi identico al precedente, con maggiore abbondanza del porfido feldispatico e delle diabasi della valle del Fella e dell'Aupa; pendenza della conoide dalle falde di Riva d'Arcano a Nogaredo di Corno, 5,5 per 1000; più sotto sino a Gradisca del 4.5. Essa rappresenta lo scaricatore mediano

[1]) *(sic)* probabilmente 0.62 per 100 o 6.2 per 1000.

più importante del ghiacciajo, durante la costruzione dell'anfiteatro morenico; ed anche in epoca posglaciale fu terrazzata da una corrente senza confronto più ricca dell'attuale.

Lateralmente, verso oriente,... sonvi più ristrette dejezioni di altri secondari scaricatori delle acque di disgelo, in corrispondenza alla depressione di S. Vito di Fagagna e degli Scoli Lavia e Tampognacco. La pendenza della piccola conoide terrazzata dalla scomparsa corrente sotto S. Vito di Fagagna è del 7.5 per 1000.

Talus del torrente Cormòr, lambito e terrazzato dalle correnti lungo il margine orientale... È caratterizzato dall'abbondanza delle rocce eoceniche, che pure sono assai frequenti nelle morene della porzione orientale dell'anfiteatro. Come sono del pari frequenti i ciottoli di conglomerati quarzosi del Carbonifero. Pendenza della conoide, da Plaino a Campoformio, del 6,5 per 1000».

Nel 1877 il PIRONA (*La provincia di Udine* ecc.) parlando del Pliocene nota come «al di sopra del conglomerato ad *Ostrea longirostris* trovasi un'altra puddinga molto analoga a quella, ma del tutto mancante di fossili» la cui potenza poteva calcolarsi da 80 a 100 metri. (Pag. 50).

Ricorda altresì come una puddinga del tutto simile accompagna in pianura su tratti più o meno lunghi i corsi dell'Iudrio, del Natisone e del Torre; tuttavia non è mai orizzontale «come un altro conglomerato più recente, il quale sepolto sotto le alluvioni postglaciali, rappresenta l'alluvione glaciale e preglaciale agglutinata in enormi lenti, di frequente poste a nudo dalla corrosione sulle sponde terrazzate dei profondi alvei del Cormor, del Corno e del Tagliamento, che s'incontra sotto il suolo di Udine a poca profondità, e si attraversa ogni qualvolta si abbia a costruire un qualche pozzo nell'alta pianura alla sinistra del Tagliamento».

«Sulla destra del Tagliamento la puddinga pliocenica pare manchi affatto fino alla Meduna e alla Zellina».

Nel 1881, nella *Spiegazione della Carta geologica del Friuli*, TARAMELLI parlando delle alluvioni quaternarie le suddivide in *grossolane*, o di trasporto diretto; dovute, quali alla dispersione dei materiali morenici per opera delle acque di disgelo durante il secondo periodo glaciale [1]), quali all'azione puramente torrenziale dei corsi d'acqua di cui il bacino era totalmente o per lo meno nel tratto a valle libero di ghiaccio; le *argillose* o *sabbiose*, livellate in piano quasi orizzontale, dovute al lavaggio operatosi sulle conoidi più a monte per opera delle acque superficiali e delle acque sotterranee, che disperse nella massa ghiaiosa poi comparivano in copia alla base di tali conoidi». (Pag. 132).

Riferendosi alla pianura pedemorenica ritiene che «La generale pendenza, che l'altipiano morenico presenta da nord-ovest a sud-est, è causata ... da quella del sottosuolo delle alluvioni preglaciali. Il Tagliamento durante

[1]) TARAMELLI allude al periodo degli anfiteatri.

la discesa del ghiacciajo carnico doveva scorrere ad un dipresso secondo l'attuale letto del Corno [1]). Analogo decorso dovettero sulle prime avere, almeno in parte, le acque di disgelo durante l'arrestamento del ghiacciajo alla cerchia più recente e durante la sua scomparsa relativamente sollecita. Però man mano che veniva sbarazzata dalla morena la via tra i colli di Pinzano e di Ragogna, il Corno andava individuandosi e d'altro lato il Cormor veniva a raccogliere i suoi confluenti in corrispondenza della insenatura tra le due fronti del ghiacciajo, suddiviso per l'ostacolo del colle di Buja.

Altri scaricatori delle acque di disgelo dovevano certamente esistere in corrispondenza della depressione, attualmente all'asciutto, appena a ponente di Fagagna e delle vallecole dei torrenti Tampognacco e Lavia; due ben conservati terrazzi accompagnano la depressione di Fagagna sin verso S. Vito, dimostrando che per di là scendevano le acque che si raccoglievano nell'altipiano morenico quando i ghiacciai rapidamente si riparavano presso ai loro limiti attuali e le condizioni meteoriche andarono accostandosi all'equilibrio presente. (Pag. 130-131).

A pag. 135 ripete che «le alluvioni di sfacelo morenico formano tre conoidi principali: del Tagliamento, del Corno e del Cormor. La prima si estende pel tratto di circa venti chilometri da Ragogna a Goricizza di Codroipo con una pendenza dal 7 al 5 per 1000; la seconda si stende da Giavòns di Arcano a Sedegliano, colla generatrice di tredici chilometri e colla media pendenza del 7.2 per mille; la conoide del Cormor affiora per una lunghezza di nemmeno dieci chilometri da Tavagnacco a Basaldella, colla media pendenza del 7.5 per 1000.

Nell'epoca delle oscillazioni retrograde della fronte glaciale nell'area dell'anfiteatro, il Cormor e più ancora il Corno ebbero quindi una forza di trasporto non molto minore del Tagliamento; questo però prevaleva sin d'allora, scaricando ad un tempo le acque di disgelo del lato destro della fronte principale e quelle del piccolo ramo insaccato tra il colle di Ragogna ed i colli di Forgaria e di Pinzano. Tutte e tre queste conoidi furono terrazzate in guisa da incidere anche l'alluvione preglaciale o *ipomorenica*, che affiora verso il loro apice sotto Ragogna, sotto Rive d'Arcano ed a Castellerio di Pagnacco».

A pag. 140 parla del cono di deiezione posglaciale del Tagliamento dicendolo «così bene disegnata dal decorso dei confluenti del Lemene e dello Stella. La pendenza di questa conoide da Ribis a Sclaunicco è di 3.5 per 1000 . . .»

---

[1]) Concetto analogo veniva nuovamente espresso dal PIRONA nel 1877 dicendo che quando il Tagliamento ripigliò il corso verso la pianura e il mare «le colline moreniche dovettero opporre un ostacolo invincibile alle sue acque, e impedirgli di fluire per l'antico suo alveo ora occupato dal Corno» (*La Provincia di Udine* ecc. Pag. 53).

Più oltre, a pag. 141, soggiunge: «Più a levante i terrazzamenti del Corno e del Cormor rappresentano una potente erosione, ed una conseguente amplissima espansione delle rispettive conoidi posglaciali, che quasi totalmente seppellirono la alluvione di lavaggio dell'epoca precedente».

A pag. 230 ripete che «le alluvioni di sfacelo morenico costituiscono tre conoidi chiaramente terrazzate. Quella che corrisponde all'attuale decorso del Tagliamento», del Corno e del Cormor. «Sino dall'epoca delle oscillazioni retrograde della fronte glaciale nell'area dell'anfiteatro, il Cormor e il Corno ebbero quindi minore portata del Tagliamento; ciò che non toglie che nel periodo degli anfiteatri essi esercitassero un potere erosivo incomparabilmente sproporzionato all'attuale temporanea portata di questi corsi d'acqua».

Il PIRONA che già nel 1877 aveva scritto un opuscolo su *La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale*, aggiornando le sue originarie vedute con gli studi del TARAMELLI, nel 1886 pubblica un altro articolo su la *Costituzione del suolo del Comune di Udine*. Si vede in essa come ormai l'opera del TARAMELLI veniva valorizzata in pieno, facendone testo; ne valga il seguente esempio:

Il PIRONA dopo aver parlato della costituzione del colle di Udine e di conseguenza dei più antichi conglomerati sarmatici che si rinverrebbero pure nei rilievi di Variano, Orgnano e di Pozzuolo e delle alluvioni quaternarie preglaciali che si accumularono attorno ad essi, così scrive: «Sopra di queste giace uno strato, spesso considerevole, di alluvioni trasportate dall'antico ghiacciaio del Tagliamento. Il quale nella prima fase del massimo sviluppo probabilmente protendeva la sua fronte fino al mare ed a monte occupava le valli carniche con tale spessore, da comunicare per le parti più depresse del crinale alpino tanto cogli antichi ghiacciai del Piave e dell'Eisach ad occidente, quanto con quelli del Gail e dell'Isonzo ad oriente. Difatti nel lembo occidentale della pianura lungo il Tagliamento s'incontrano non rarissimi i frammenti di roccie caratteristiche del Tirolo e del Comelico, come nel lembo orientale quelli provenienti dalla Carinzia meridionale; mentre nella parte centrale non s'incontrano che materiali alpini del bacino del Tagliamento.

Terminata la prima fase, relativamente breve, della massima espansione, l'antico ghiacciaio del Tagliamento entrò nella seconda e più lunga fase, durante la quale andò costruendo il bellissimo e ben conservato anfiteatro morenico, il quale dai colli di Ragogna e di Susans si distende a nord di Udine in un vasto semicerchio fino alle colline di Qualso.

I materiali derivanti dallo sfacelo delle morene vennero in seguito disperdendosi sulla superficie di quel tratto della pianura friulana che è compresa tra il Tagliamento e il Torre mentre le alluvioni medesime, in-

sieme a quelle depositate in precedenza, venivano profondamente solcate dalle poderose correnti, prodotte dalle acque di fusione nell'ultima fase di ritiro del ghiacciaio, che diedero origine agli amplissimi alvei dalle sponde altamente terrazzate, entro i quali scorrono oggigiorno le acque del Tagliamento, del Corno, del Cormor e del Torre.

Soltanto ad oriente della città si possono scorgere le alluvioni glaciali e postglaciali ricoperte dalle più recenti derivate dalle espansioni del Torre».

Nel 1899 viene pubblicato a Torino lo studio del SACCO su *Gli anfiteatri morenici del Veneto* che se non porta grandi novità rispetto a quanto già noto serve tuttavia a inquadrare le formazioni della pianura friulana nella più vasta cornice del Quaternario veneto-padano.

Come già abbiamo fatto presente la classificazione usata dall'illustre geologo piemontese si discosta alquanto da quella usata dal TARAMELLI.

In questa pubblicazione pare tuttavia che il *Messiniano* sia equivalente al *Sarmatico* del TARAMELLI [1]) e il *Villanfranchiano* alle alluvioni preglaciali; ma nell'anno successivo nello studio sulla Valle Padana (del SACCO) non sembra più che le cose stiano esattamente così; e ciò si è già detto nella Rassegna della bibliografia sulla pianura isontina.

Riportiamo dunque senza perderci in ulteriori commenti quanto scrive il SACCO, nel 1899, sulla zona in esame:

Egli attribuisce al Villafranchiano le placche di Forgaria-Valle giacenti a circa 100 metri sopra l'alveo dell'Arzino [2]), i conglomerati sui quali riposa l'anfiteatro morenico del Tagliamento e probabilmente pure gli affioramenti

---

[1]) «Nella pianura udinese compaiono qua e là verso sud piccoli affioramenti conglomeratici che vennero finora attribuiti ad uno stesso orizzonte, il *Sarmatiano* o *Messiniano*». (Pag. 34).

Ricordiamo che il PIRONA nell'opuscolo del 1886 usa la seguente espressione: «piano sarmatico o tortoniano».

[2]) «Allo sbocco montano del Tagliamento i conglomerati in esame sono largamente sviluppati e con diverse facies e posizioni. Cioè abbiamo le tipiche placche villafranchiane di Forgaria-Valle, originate dal rigurgito quivi verificatosi per la confluenza dell'Arzino nel Tagliamento e l'ostacolo causato dalla barra compatta messiniana; tali lembi di banchi conglomeratici suborizzontali sono in posizione affatto analoga a quelli di Farro (Val Soligo); ...ma presentano di più il fatto interessante di venire coperti da lembi morenici o da semplici erratici; questi conglomerati villanfranchiani, trovansi ora a circa 100 metri sopra il vicino alveo dell'Arzino, indicandoci la potenza dell'azione erosiva quivi verificatasi durante il Quaternario; ...Piccoli lembi conglomeratici vediamo appiccicati alle roccie presso Cavenier; zone assai più basse e talora a facies più recente esistono sotto l'altipiano di Flagogna-La Taviela, sotto Campeis ecc. corrispondendo, rispetto alle placche villafranchiane di Flagogna, a quelli di Soligo rispetto alle placche di Farro». (Pag. 32).

«La potente zona conglomeratica che accennammo andarsi ad immergere sotto al terreno glaciale di Ragogna deve certamente costituire il *substratum* di gran parte dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, ed infatti la vediamo affiorare in tutte le incisioni un po' profonde, così da S. Daniele ad Arcano inf., lungo il Cormor, presso Tricesimo, sotto Montegnacco ecc.». (Pag. 33).

di Orgnano e di Carpeneto nonchè parte di quelli di Pozzuolo e così conclude: «Ad ogni modo l'interesse di questi affioramenti sta nel fatto che essi ci provano anzitutto un grande sviluppo del Villafranchiano sotto la pianura friulana a non grande profondità sotto la superficie del suolo; inoltre essi ci fanno dubitare possano fors'anche corrispondere ad una dolce anticlinale che seguirebbe a distanza la curva delle Prealpi friulane orientali».

Seguono i sedimenti del Quaternario distinti in un Sahariano e in un Terrazziano; a sua volta il Sahariano contempla il Diluvium e il Morenico.

Su quest'ultimi ci dà qualche maggior ragguaglio nella sua successiva pubblicazione riguardante la valle padana (1900).

Dopo aver detto che conglomerati a facies villanfranchiana «veggonsi qua e là affiorare sotto la coltre morenica dell'Anfiteatro del Tagliamento, così a Nord di Tavagnacco, presso S. Daniele, ecc., talora inglobando grossi ciottoloni a fisionomia morenica» (pag. 62) e che «pure molto interessanti sono consimili affioramenti conglomeratici nel mezzo della pianura friulana, tra Pozzuolo e Variano, evidentemente spinti in alto da emersioni mioceniche di cui accennammo la presenza appunto presso Pozzuolo», così parla dei successivi periodi:

«Nella regione veneta le numerose ed abbastanza potenti correnti acquee del periodo *terrazziano* abrasero generalmente le formazioni diluviali di cui rimasero quindi solo pochi lembi nelle insenature prealpine, come a Tarcento, Nimis, ecc., oppure sul dorso delle interessanti apparse di conglomerati *villafranchiani* che dicemmo emergere dalla pianura friulana tra Orgnano e Pozzuolo; questi veli *sahariani* dello spessore di pochi metri ci indicano come anche in origine, alla fine del periodo *sahariano*, avessero una potenza relativamente piccola i depositi di *Diluvium* e *Lehm* che dovevansi sviluppare su quasi tutta la pianura veneta.

Interessanti, fra i lembi diluviali residui, quello di Usago presso Travesio, protetto dai cordoni *messiniani* fra cui è compreso, e quelli di Malnisio-Aviano-Budoja in gran parte compresi tra le falde rocciose alpine e gli affioramenti conglomeratici del *Messiniano*». (Pag. 102 e 103).

«Nella regione marginale esterna dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento si osservano solo meschini residui diluviali in causa della vastità dell'alluvionamento, specialmente delle fiumane del Tagliamento; solo un po' notevole il lembo di Vergnacco». (Pag. 103).

L'opera del SACCO sulla valle padana, del 1900, ci può servire per ottenere una raffigurazione degli avvenimenti che si sarebbero svolti nella pianura veneta e friulana dalla sua formazione ai nostri giorni; credo pertanto utile stralciare da quest'opera i passi più importanti che ci interessano:

Allo scorcio del Miocene (periodo Miopliocenico o Messiniano del SACCO) alla sedimentazione marina si succedono depositi con caratteri parzialmente continentali. (Pag. 30).

Le fiumane discendenti dalle Alpi trasportando ingenti masse alluvionali trasformarono rapidamente la zona marina subalpina in regione deltoide, submarina dapprima, emersa dipoi, e in continua progressione sull'antico golfo marino. (Pag. 31).

Alla fauna di Turritelle, di Coni, di Ostriche, ecc. si succedono altre faune date quasi esclusivamente da Ostriche, da Cerizi e da altre forme simili di litorale leggermente salmastro; a lor volta esse sono sostituite da altre in cui ora predominano resti di Potamidi e altre forme prettamente continentali. (Pag. 32).

A questo periodo miopliocenico, o Messiniano, il SACCO riferisce alcuni lembi isolati nella pianura friulana a Variano e a Udine (Colle del Castello); indi il M. Ragogna, i colli di Lestàns, di Travesio-Solimbergo-Sequals-Colle, i rilievi di Osoppo ecc. i quali dimostrerebbero altresì come in questo periodo l'oroidrografia attuale doveva già essere nettamente delineata.

I successivi depositi del Pliocene che costituiscono il substrato della pianura, nei livelli superiori, hanno facies Villafranchiana e difficile riesce ogni più precisa separazione da quelli che invece vanno più propriamente riferiti al Quaternario. (Pag. 39, 58, 60).

All'aprirsi di quest'ultimo periodo imponenti correnti fluviali discendono dalle regioni alpine e distendono, allo sbocco delle rispettive vallate, potenti masse di alluvioni grossolane (*Diluvium* del SACCO) spesso in forma di coni di deiezione che innestandosi lateralmente gli uni negli altri finiscono per formare un piano solo seppure irregolarmente ondulato. (Pag. 181).

In una fase successiva i ghiacciai scendenti dai più importanti e alimentati bacini montani si spinsero talora fino fuori dalle valli, sulla pianura, ove si accasciarono, allargando la loro fronte deponendo gli anfiteatri morenici in successivi periodi alternati di sosta e di ritiro. (Pag. 182).

Il terrazzamento che già era iniziato qua e là sullo scorcio del periodo degli anfiteatri morenici, si accentuò, divenendo così caratteristico, allorquando i ghiacciai cominciarono a ritirarsi definitivamente. (Pag. 200).

In generale l'intensità dell'erosione e del terrazzamento stà in rapporto col pendio del terreno.

Nel loro progressivo ritirarsi in alvei le correnti fluviali presentarono generalmente un periodo di divagamento sulla regione pianeggiante che avevano poco prima tumultuosamente alluvionata ed abbandonarono su di essa una fanghiglia terroso-sabbiosa giallastra, che il SACCO chiama *lehm* o *loess* impuro, e che costituirebbe secondo lui la ricchezza e la ferilità della pianura essendo il materiale fondamentale del terreno agrario. (Pag. 201).

Poco prima dell'aprirsi dell'Era volgare la pianura terminava in una estesa zona paludoso-lagunare a limiti incerti e con varie insenature prodotte

dall'irregolare avanzarsi delle formazioni deltoidi; erano le vaste *Paludes* Caprulesi del basso Friuli che, attraverso i *Padinales* della regione adriana, andavano a collegarsi colla *Padusa* della regione ravennate - emiliana. (Pag. 219).

Fin d'allora, circa 4000 anni or sono, dice il SACCO, si era già costituita dal Ravennate al basso Friuli, quella splendida serie di cordoni marini costituenti nel loro complesso il *cordone litorale primitivo*, tuttora visibili, come per esempio il famoso lido di Venezia.

Durante il corso dell'Era volgare questa estesa regione lagunare andò gradualmente ricolmandosi, in gran parte per alluvionamento di origine continentale e in minor misura per insabbiamento causato dalle correnti marine.

Infatti secondo documenti storici, che risalgono a quasi 30 (?) secoli fa, Latisana *(Portus Latisanae)*, Altino, ecc. giacevano sulla laguna caprulese (dall'antica *Caprulae* o *Caorle*) che venne in seguito riempita dalle alluvioni dei fiumi friulani. (Pag. 220).

Ricorda il SACCO come quest'azione di interrimento delle lagune fosse tuttavia ostacolata dal graduale avvallamento della regione e dall'azione del mare.

Infatti la corrente litorale che, provenendo dal litorale dalmato ed istriano ridiscende lentamente lungo i lidi veneti quasi parallelamente alla spiaggia, trasporta spingendola a Sud, parte notevole dei materiali fluitati dai fiumi friulani; così pure il flusso e riflusso del mare determina una continua corrosione, la così detta *corrosione del salso* che rallenta od anche impedisce l'avanzamento della terraferma nell'Adriatico.

Circa il graduale sprofondamento della pianura veneta il SACCO dice che esso fu già segnalato dagli ingegneri della Repubblica veneta sin dal secolo XVI quando essi fecero presente che il livello dell'Adriatico si elevava rispetto alle coste del litorale; risulta altresì da vari dati storici e archeologici (Grado, Aquileia, Venezia ecc.). (Pag. 222).

Il SACCO termina dicendo che gli sembra «che non si possa fare a meno di concludere che la grande conca padana dopo l'Era terziaria continuò, come probabilmente continua tuttora a subire un graduale, lento avvallamento tellurico . . . nella sua regione assiale ed orientale specialmente. Tale sprofondamento sarebbe, in questi ultimi secoli, secondo alcuni dati, di oltre 1 decimetro, sino a quasi 2 decimetri in certe regioni, per secolo, ma naturalmente ciò varia e dovette variare molto sia da luogo a luogo, sia nei diversi momenti dell'Era quaternaria». (Pag. 234).

Nel 1900 il TELLINI pubblica il rilievo geologico della tavoletta «Udine».

Parlando della pianura egli rileva che la sua pendenza media è di 5.26‰ e che tutto il sottosuolo è formato di conglomerati di varia età «cioè da quelli villafranchiani, che sono fortemente cementati ed un po' spostati, a quelli del diluviale recente, che sono pochissimo tenaci» [1]). (Pag. 32).

Dopo aver parlato del Diluviale antico e medio dice che sulla carta «si osserva molto appariscente un rilievo largo in media mezzo chilometro ed alto tutto al più nel centro quattro o cinque metri, che partendo da Nogaredo di Prato, passa ad occidente di Casamatta o Bonavilla ed arriva fino a Pasiano di Prato, indi ripiglia dalla parte opposta del torrente Cormor a sud di S. Osvaldo e seguita fin verso Cussignacco» con una direzione generale da nord-ovest a sud-est.

E così prosegue: «Non bisogna poi passare sotto silenzio la circostanza che ciascun segmento è leggermente curvo, colla concavità vero il nord e che congiungendo le località Variano, Orgnano, Carpenedo e Pozzuolo (ritenute in passato affioramenti di Pliocene antico o Messiniano e di Miocene inferiore e che ora si è trovato di dover riferire parzialmente anche al Diluviale antico e medio ed al Villafranchiano) si ottiene una linea curva a raggio più grande, parallela a quella che ho segnato. Non ostante questa apparenza a cerchie concentriche, deve affatto escludersi l'origine morenica ... In quanto all'origine di questi rilievi, che per la loro posizione trasversale rispetto alla direzione dei fiumi e per le loro scarpate assai addolcite, non devono affatto ritenersi altipiani isolati dall'erosione fluviale, rimango perplesso e, se debbo esprimere una opinione, direi che mi pare trattarsi di deiezioni torrentizie, a guisa di conoidi abbandonate sulla pianura per opera di correnti aventi relazione con l'ultima espansione glaciale». (Pag. 9 e 10). Esse contengono ciottoli più grossi che non gli altri terreni di trasporto.

Riferendosi al Diluviale recente della tavoletta «Udine» nota che le ghiaie attuali del Cormor e del Torre sono tanto somiglianti fra loro che non si può sperare di scorgere differenze sensibili nemmeno nelle più antiche sedimentazioni delle medesime correnti. (Pag. 35).

A pag. 36 parlando della diversa profondità dei terreni di questo periodo dice che essa non stà tanto in relazione ad una diversa età dell'alluvione quanto piuttosto al fatto «che già originariamente la materia abbandonata dal fiume era in buona parte minutissima od argillosa onde ne derivò l'attuale potenza considerevole dello strato terroso».

---

[1]) Egli ricorda il conglomerato tenacissimo che è stato trovato a tre o quattro metri di profondità lungo la strada che da Porta Aquileia va fino al giardino passando per Via Gorghi e che pare come solcato da correnti che si dirigevano da nord-est a sud-ovest; e come si affermi che questo conglomerato si trovi ovunque superficialmente esista un banco di argilla. (Pag. 33).

Nella sua Carta geologica dei dintorni di Udine riferendosi alla profondità del cosiddetto «strato alterato» egli adotta pertanto la seguente più esatta dicitura: «Strato superficiale con elementi fini alterati, superiore ad un metro di profondità»; «Strato con elementi fini alterati da 30 centimetri ad un metro di profondità»; «Strato ad elementi parzialmente alterati inferiore a 30 centimetri di profondità».

La zona a terreni relativamente profondi situata fra Udine e Cussignacco viene pure inclusa nel Diluviale recente, ma colla seguente dicitura: «Argille sabbiose talora con lenti di ghiaie alterate superficialmente».

A differenza del TARAMELLI che riteneva che essi costituissero una raccolta di detrito del Ferretto derivante dal Diluvium medio, il quale avrebbe riempito una depressione del Diluvium recente [1]), il TELLINI, crede in una specie di protezione esercitata dai depositi precedenti che avrebbero favorito qui l'abbandono di materiali sottili e che poi si sarebbero alterati. Riteneva anzi, «che la ferrettizzazione proceda molto più rapida e risulti più completa in un terreno molto diviso al confronto che in un terreno a grossi elementi» [2]).

Nel 1909 il LORENZI nello studio *Intorno alla caratteristica idrografica della pianura pedemorenica del Friuli* dopo aver detto che i solchi, talora profondi, che intaccano la prima cerchia morenica, analogamente a quanto comunemente accadde negli anfiteatri morenici, furono aperti dalle correnti che provenivano dalle acque di disgelo del ghiacciaio; e come tali incisioni corrispondono agli attuali torrenti Corno, Tampognacco, Lavia di Martignacco, Cormòr; cita l'altro solco terrazzato che s'incontra alle radici dei colli presso S. Vito fra il Corno e il Tampognacco; molto breve, attualmente abbandonato e rappresentante un vero residuo idrografico.

Soggiunge che di esso sembrerebbe una sottile prosecuzione il Fosso del Passo della tavoletta «Sedegliano», che si estingue a nord di Savalons.

Dice altresì che sotto quest'aspetto, i corsi superiori dei torrenti citati corrispondono ad una funzione geologica diversa dall'attuale e richiamano i solchi di disgelo (Urstromtäler), che prestabilirono il cammino ai moderni fiumi e canali artificiali della pianura germanica settentrionale. (Pag. 19 e 20).

Nello stesso anno (1909), il BRÜCKNER nella sua nota pubblicazione sulle Alpi nel periodo glaciale si occupa solo in linea generale della pianura

---

[1]) Secondo questa ipotesi il colle di Udine ed il terrazzo antico che sta al suo piede, avrebbero protetto le formazioni che erano a valle delle (dalle) correnti discendenti da settentrione, per cui, nel diluviale recente, scemando la forza delle correnti, restò quivi un'area depressa. Le acque selvagge lavando la parte superiore del Ferretto vi avrebbero recato la sabbia silicea minutissima e l'argilla». (Pag. 36).

[2]) A me sembra, invece, che essa sia bensì più intensa, ma non più rapida.

del Tagliamento ponendo in evidenza l'abbassamento a cui andò soggetta la pianura veneta pure durante il Quaternario.

Basandosi sul fatto che i più profondi pozzi fino ad allora eseguiti non incontrarono il substrato terziario; sul fatto che a Grado a oltre 200 metri di profondità si ebbe a incontrare ghiaia, evidentemente deposta allora su terra ferma; sulla presenza di orizzonti torbosi, originariamente autoctoni, a varia profondità nel sottosuolo, deduce anzitutto un abbassamento della regione e indi che esso fu così graduale da eguagliare il progressivo alluvionamento della regione. (Pag. 1021).

Tale abbassamento avrebbe avuto praticamente fine allo scorcio del Würmiano dato che i depositi fluvioglaciali facenti capo alle morene würmiane del ghiacciaio del Tagliamento hanno non solo una pendenza regolare; ma non si presentano neppure disturbate. A sua volta non sembra che si possano riscontrare considerevoli dislocazioni di età postglaciale nella zona costiera. (Pag. 1022).

Questo lento abbassamento della regione corrispondente all'attuale pianura veneta, avvenuto durante il Quaternario, serve a spiegare la pressochè completa assenza di formazioni quaternarie più antiche; esse sarebbero andate vieppiù approfondandosi venendo ricoperte da più recenti alluvioni. Solo nelle immediate vicinanze dell'anfiteatro morenico del Tagliamento vi si potrebbe riscontrare un frammento di «alto terrazzo», presso Tarcento. Qui mancherebbe pertanto il fenomeno del sovralluvionamento (Verschüttung) dimostrando che l'abbassamento del suolo non ha interessato tanto queste zone poste più a settentrione. Nella valle del Tagliamento, viceversa, sarebbero evidenti le tracce di un recente sollevamento della regione. (Pag. 1023).

A pag. 1011 pone in evidenza come il consolidamento della ghiaia delle formazioni fluvioglaciali nell'ambito dell'anfiteatro morenico del Tagliamento sia molto variabile e non legato affatto a determinati orizzonti.

Le conoscenze su questo importante argomento si sviluppano ulteriormente nello studio sul Neogene del Veneto di STEFANINI nel 1915.

Anzitutto egli rileva come molti autori considerino il Villafranchiano come una *facies* continentale del Pliocene superiore. Fa però presente come il GIGNOUX abbia scoperto «un livello marino da lui denominato Calabriano, superiore al Piacenziano-Astiano, ma con questo stratigraficamente collegato, e testimone della prima comparsa di elementi faunistici di tipo boreale». Soggiunge indi che «il Villafranchiano, caratterizzato come il Calabriano dai primi elefanti *(E. meridionalis)* ne è la *facies* eteropica, continentale». (Pag. 525).

Si chiedeva allora lo STEFANINI se si dovesse dare maggior peso alle ragioni stratigrafiche includendo il Calabriano e di conseguenza il Villafran-

chiano nel Pliocene o se non fosse meglio far terminare questo periodo con la comparsa dei primi elefanti in Europa, considerando in tal caso il Villafranchiano come un Quaternario antichissimo corrispondente alla prima glaciazione.

Pur lasciando ancora aperto tale problema esprimeva il parere «che nella regione Veneta i conglomerati dagli autori tutti e particolarmente dal SACCO ritenuti Villafranchiani, si trovano in condizioni tali di giacitura, che un netto limite deve essere posto tra essi e il Pliocene marino». Gli sembrava pertanto più conforme di escludere, provvisoriamente almeno, il Villafranchiano dal Pliocene seguendo così le vedute di HAUG, accettate anche dal TONIOLO [1]). (Pag. 525).

Questa precisazione era necessaria non solo per sapere il concetto di Villafranchiano usato da questo autore, ma anche per seguire l'evoluzione del concetto stesso nel progresso delle conoscenze geologiche.

STEFANINI illustra poi la storia geologica della regione veneta durante il Neogene. Dato che in essa rientra pure la pianura friulana credo utile riassumere i passi più importanti:

Nel Miocene inferiore un ampio golfo, che nei suoi rapporti coll'estremità settentrionale dell'Adriatico viene pure chiamato «golfo preadriatico», si stendeva allora da Brescia fino oltre Udine spingendosi in Friuli, fino circa alla linea Andreis-Meduno-Buia. (Pag. 594).

Tale golfo può considerarsi una rapida espansione di quello esistente nell'Oligocene superiore (Chattiano) e deve la sua forma a corrugamenti della regione anteriori al Miocene, probabilmente durante l'Oligocene medio; le sue sponde sono infatti «sensibilmente parallele agli assi tettonici delle montagne vicine: così la sponda occidentale ha, al pari delle pieghe del Garda, una direzione di NNE-SSW; la sponda settentrionale è diretta WSW-ENE come le pieghe delle Prealpi Carniche; la sponda orientale, infine, è parallela all'asse delle Giulie, dirigendosi da NW a SE». (Pag. 611).

La fauna miocenica è di mare caldo, talora tropicale simile a quella che oggi si rinviene sulle coste del Senegal e del Golfo del Messico.

Nel Miocene inferiore si hanno depositi di mare relativamente poco profondo e situato in prossimità di una costa alta, battuta dalle onde in cui sfociano torrenti che apportano detriti vari.

Dopo un periodo di affondamento avvenuto durante il Langhiano (livello superiore del Miocene inferiore), nel Miocene medio il fondo marino

---

[1]) A pag. 590 accertati i rapporti di discordanza dei conglomerati di Soligo rispetto al Pliocene marino e al Pontico li attribuisce al Villafranchiano «inteso come un Postpliocene antico».

A pag. 607 ritiene il Villafranchiano «corrispondente al «Preglaciale» di alcuni autori e probabilmente al Gunziano dei glaciologi».

assume il carattere di un mare meno profondo, tranquillo, ove si depositano materiali sottili. A seconda della minore o maggiore distanza dalla spiaggia in Friuli si riesce a distinguere una facies più costiera a Bivalvi e una un po' più profonda a Gasteropodi. La spiaggia in quell'epoca era a declivio dolcissimo e composta di materiali sabbioso-calcarei assai sottili. (Pag. 600).

Allo scorcio del Miocene medio (Tortoniano superiore) i sedimenti acquistano il carattere di delta sottomarino; divengono cioè «rapidamente più grossolani e calcarei, alternando coi banchi sabbiosi, ricchi di una fauna mista di elementi marini, continentali ed eurialini, banchi conglomeratici man mano più potenti e più fitti; finchè dopo un orizzonte a *facies* litorale in stretto senso (zona intercotidiale) l'avanzamento dei delta procede ancora, e, con la fine del Tortoniano, si passa al regime continentale.

Il delta è divenuto ormai subareo nel Pontico, e i conglomerati calcarei che lo costituiscono, alternano con marne e argille varicolori, con molasse a fossili lacustri e terrestri . . .

Il golfo miocenico preadriatico è stato ormai colmato di depositi recati al mare prima da corsi d'acqua più o meno prossimi alla maturità, convoglianti sabbia o argilla, poi, dopo l'Elveziano, da corsi di acqua giovani, a regime torrentizio, trascinanti ciottoli calcarei strappati alle regioni di fresco emerse.

Compresi tra l'una e l'altra delle conoidi alluvionali costituenti il delta, si aprono qua e là, in mezzo ad una lussureggiante vegetazione tropicale, degli specchi d'acqua, in cui vivono le *Melania*, i *Pisidium*, le *Planorbis;* in cui cadono, con resti di piante destinati a lignitizzarsi, gusci di *Helix* e di *Clausilia;* in cui vengono ad abbeverarsi Tragulidi, Dinoteri, Mastodonti.

Uno di questi bacini lacustri - il principale, forse - dovette trovarsi tra la Cellina e il Soligo, dove infatti abbondano e sono più potenti le intercalazioni molassiche, cui si aggiungono in alto della serie e verso il centro della regione (Lierza) alcuni banchi di finissima marna. Anche verso Pinzano e Ragogna dovettero trovarsi laghetti o stagni consimili, come apparisce dalle molasse con *Melania* che vi si osservano.

Altrove le intercalazioni marnose sono invece assai rare e più sottili . . . nelle colline di Sequals esse mancano anzi quasi completamente, la massa degli strati essendo rappresentata quasi esclusivamente da conglomerati, forse in corrispondenza all'antico sbocco di alcuni dei corsi d'acqua, che hanno più efficacemente contribuito alla formazione di questa serie di conoidi». (Pag. 600-602).

STEFANINI, infatti, ricorda la presenza di placche di conglomerato fluviale che si trovano, a grandissima altezza, su taluni valichi della zona montana del Friuli; fra esse quelle situate presso la Forca Venchiared a

1566 m. s.m. e fa presente come giovi notare «che la valle della Meduna, nella quale si riscontrano queste antichissime alluvioni, e che fu probabilmente il canale di sfocio del primitivo Tagliamento, successivamente catturato da un affluente dell'Arzino, sbocca precisamente in faccia a quelle colline di Sequals, dove ... i conglomerati appariscono particolarmente potenti e privi d'intercalazioni molassiche d'origine lacustre». (Pag. 602).

Egli soggiunge inoltre che «in tali primitivi corsi d'acqua si può, forse non vanamente, ricercare il primo abbozzo del reticolato idrografico attuale, che si sarebbe dunque iniziato fin dal Miocene superiore».

Ciò sarebbe pure convalidato dall'osservazione di altri studiosi [1]) sui conglomerati pontici della regione veneta pedemontana; la natura litologica dei loro ciottoli varia in rapporto alla costituzione litologica della regione interna corrispondente. Essi cioè sono formati quasi esclusivamente di dolomia e calcari chiari selciferi, oolitici, ippuritici, in Friuli; si fanno poligenici e misti di arenarie, di calcari rossi e perfino di calcari nummulitici a Polcenigo e a Vittorio; divengono ricchi di micascisti, gneiss, graniti e porfidi quarziferi nell'Asolano (Trevigiano occidentale) in corrispondenza forse di correnti, provenienti dalla Valsugana e dalla Cima d'Asta. (Pag. 602).

Parlando dei movimenti tettonici avvenuti nel Miocene medio STEFANINI rileva come «la natura calcarea dei conglomerati tortoniani e pontici e specialmente il fatto, rilevato da parecchi autori, in Friuli, dell'esistenza in detti conglomerati di ciottoli di calcare a Rudiste (che in tutta la regione non affiora altro che nella zona submontana) fa pensare che detti ciottoli, i quali per la loro grossezza e natura non si possono supporre provenienti molto da lontano, siano stati strappati alle assise mesozoiche formanti la zona montana e submontana delle Prealpi venete; e che per conseguenza queste, almeno in parte, dovessero essere già emerse nel Tortoniano». (Pag. 603).

Siccome poi il solo Tortoniano ha in Friuli una potenza non minore di 700 metri e che l'intera serie miocenica raggiunge nel Veneto uno spessore di 2300-3500 metri, ritiene che «la sedimentazione di questa enorme pila di strati sia stata accompagnata da un lento, continuo, generale abbassamento del fondo ... L'abbassamento tuttavia, non è stato sufficiente ad impedire il progresso della formazione deltizia, che è continuato fino ad un completo interrimento di questa parte del bacino ...

---

[1]) Anche il TARAMELLI nella *Spiegazione* ecc. (1881) a pag. 118 dice che la «litologia dei conglomerati miocenici e del Pliocene antico corrisponde a quella delle montagne calcari più vicine al piano».

Mentre dunque su parte della regione prealpina, specialmente nella plaga periferica del golfo preadriatico (zona montana e submontana) ... si verificava il moto di emersione ..., in altre parti e specialmente nella parte centrale del golfo (regione pedemontana) continuava quel movimento di abbassamento, che si era iniziato fin dal principio del Miocene; e i materiali che i corsi d'acqua ringiovaniti rapivano ai paesi di recenti emersi della zona montana e submontana, convogliati a valle, contribuivano largamente ... a colmare il bacino persistente nella zona pedemontana». (Pag. 604). La parte del golfo che rimaneva inondata, continuava il suo moto di affondamento. (Pag. 612).

Al principio del Pliocene nella pianura veneta tornò in parte ad estendersi il mare «recando seco una fauna molto meno ricca di elementi tropicali che quella miocenica, e preludente già a quelle attuali dell'Adriatico e del rimanente Mediterraneo». Ne è testimone il piccolo lembo superstite di Cornuda ove sottili marne di mare assai profondo, «ma deposte probabilmente assai dappresso alla riva, come sarebbe dimostrato dalle copiose impronte di foglie, appartenenti ad alberi e arbusti terrestri», riposano concordanti sui sottostanti conglomerati pontici e provano che non vi furono qui bruschi movimenti orogenetici nè discontinuità notevoli di sedimentazione tra Miocene superiore e Pliocene. (Pag. 605).

Alla fine del Pliocene (Astiano) un intenso corrugamento della regione determina non solo il ripiegamento di questi depositi marnosi, ma pure un ringiovanimento generale della rete idrografica che nel corso del Miocene superiore e del Pliocene inferiore aveva avuto campo di avviarsi allo stadio maturo, iniziando lo spianamento della regione, con la formazione di una sorta di penepiano, di cui gli altipiani carsici submontani sarebbero gli attuali residui. (Pag. 606).

L'attivarsi dell'erosione diede origine a quelle profonde gole e valli epigenetiche che attualmente incidono i massicci calcarei submontani e provocò pure vaste erosioni nella zona pedemontana. Risalgono probabilmente a questo periodo le valli abbandonate del Meduna e del Chiarsò sull'altipiano del Ciaurlecc, le valli epigenetiche del Colvera e del Cellina, la cattura del Tagliamento per opera dell'Arzino (alluvioni di Chiampon a m. 794 s. l.m.). (Pag. 606).

Col Villafranchiano, ossia nel postpliocene, la sedimentazione riprende abbondante. Il Tagliamento, catturato allora dal Melò, accumula materiali sia nella sua valle (Cesclans) sia al suo sbocco nella pianura: «le sue alluvioni riposano sul Miocene inferiore a Pozzuolo, si appoggiano in discordanza sul Pontico a Borgo di Mezzo». (Pag. 607).

Un ulteriore periodo di movimenti tettonici incurva leggermente le alluvioni villafranchiane (Montello) e disloca quelle di Borgo di Mezzo (Ragogna). (Pag. 612).

«La quota negativa a cui si trovano i terreni continentali quaternari e il sottoposto Pliocene marino nella pianura, dimostra che anche i sollevamenti pliocenici e postpliocenici della regione pedemontana sono stati probabilmente accompagnati o seguiti immediatamente da affondamenti nelle regioni contigue» e che anzi «in generale, sembra che col sollevamento di una zona, che diremo di ablazione, coincida un abbassamento del fondo nel corrispondente bacino di sedimentazione». (Pag. 613).

Da questo studio dello STEFANINI che, come si vede, è tanto importante per conoscere la costituzione del basamento della pianura friulana (e veneta) si possono fare le seguenti constatazioni:

1. L'area corrispondente all'attuale pianura era già emersa allorchè ebbe inizio e sviluppo l'avanzata dei ghiacciai che caratterizzano l'epoca Glaciale del Quaternario.

2. Le alluvioni fluvioglaciali si deposero su precedenti alluvioni consimili, deposte evidentemente durante il Pliocene, a lor volta ammantanti altre formazioni ad esse affini, ma deposte durante il Pontico (Miocene); che si possono pertanto considerare quali prime alluvioni prevalentemente ghiaiose di terraferma, ossia con carattere prettamente continentale.

3. L'area dell'attuale pianura friulana si trova da tempi molto antichi in fase di affondamento. Questo fenomeno non solo consentì il regolare sovrapporsi delle diverse assise alluvionali che si succedettero nei tempi; ma permise altresì l'interrimento del prisco golfo marino e la progressiva avanzata delle costruzioni terrestri sull'area una volta occupata dal mare.

4. L'attività orogenetica ed il conseguente corrugamento della regione che perdurò pure durante il Quaternario ebbe due principali effetti: sollevamento della regione montuosa e concomitante abbassamento di quella corrispondente alla pianura; intensificato sollevamento lungo le assi tettoniche anticlinali determinando in loro corrispondenza un sollevamento più o meno sentito.

Ciò, come vedremo, ha grande importanza per l'interpretazione dei terrazzi prewürmiani di cui si è fatto parola in un precedente capitolo.

Nel 1920 un importante studio sulla pianura pedemorenica viene pubblicato da Egidio FERUGLIO che si occupa in modo particolare dei terrazzi in essa scolpiti dalle acque del Tagliamento, del Corno, del Cormòr e del Torre. Tratta altresì dei lembi prewürmiani e dell'inquadramento cronologico della serie fluvioglaciale friulana.

Due altri studi sulla zona delle risorgive fra Tagliamento e Torre e sulle Prealpi fra l'Isonzo e l'Arzino escono nel 1925 [1]).

Nel 1927 lo scrivente si occupa dello studio acidimetrico del Friuli centrale ed orientale; nel 1934 porta a compimento quello geoagronomico dell'Alta Pianura centrale friulana che nel 1938 viene inquadrato nella Carta dei Terreni Agrari della Provincia di Udine.

Tutti questi più recenti lavori hanno già trovato commento diretto nella trattazione generale dei precedenti capitoli.

Nel 1936 Egidio FERUGLIO [2]) nell'articolo *Sedimenti marini nel sottosuolo della bassa pianura friulana* (Boll. Soc. Geologica Ital. Vol. LV, Fasc. I - Roma 1936) scrive che «la coltre alluvionale, prevalentemente sabbioso-argillosa, che costituisce in superficie la pianura friulana a sud della zona delle risorgive, s'innesta verso monte alle conoidi ghiaiose accumulate e terrazzate durante l'ultima espansione glaciale, e perciò fa parte integrante del complesso fluvioglaciale del Tagliamento; mentre fino allora era considerata di accumulazione quasi esclusivamente postglaciale. Le alluvioni postglaciali e recenti si stendono in striscie più o meno ampie lungo i corsi d'acqua, specialmente lungo il Tagliamento e il Torre-Isonzo: questi ultimi poi, durante il Postglaciale, si sono avanzati verso l'Adriatico con ampie gettate deltizie». (Pag. 130).

Egli ammette altresì, in questa occasione, di aver dato una estensione un po' eccessiva alle alluvioni würmiane nella zona litoranea fra Precenicco

---

[1]) A complemento di quanto si è detto nelle deduzioni dello studio dello STEFANINI credo utile riportare i seguenti brani di E. FERUGLIO:

«Al principio del Pliocene l'area corrispondente all'attuale pianura era già ampiamente emersa nella sua parte interna. Il mare persistette invece più al sud, durante il Pliocene ed il Quaternario, progressivamente respinto dall'interrimento alluvionale. Non è però possibile di stabilire le successive fasi della regressione, essendo i depositi marini nascosti sotto una potente copertura di terreni alluvionali. Certo è che questi limiti hanno assai variato sia durante il Pliocene sia durante il Quaternario, in rapporto con l'entità dell'interrimento alluvionale, coi movimenti del suolo e cogli spostamenti del livello marino (movimenti eustatici) in dipendenza dalle glaciazioni» (*Le prealpi* ecc. Pag. 229).

Dopo aver detto che «durante il Miocene, mentre il fondo marino subiva un lento e progressivo moto di discesa, equilibrato e soverchiato dal continuo accumularsi dei sedimenti, la regione montana ed alpina erano soggette invece a sollevamento accompagnato da piegatura» (pag. 230) così scrive: «Studiando recentemente le formazioni neozoiche della pianura friulana, ho messo in evidenza come, durante il Quaternario, essa sia stata soggetta, forse per effetto d'isostasi, in sèguito al progressivo accumularsi dei depositi alluvionali, ad un lento moto di discesa, accompagnato da sollevamento della regione montuosa. Questo abbassamento, eventualmente più intenso verso l'Adriatico, ha persistito durante il Posglaciale fino all'attualità.

Tale fenomeno si collega ai movimenti di affondamento della regione padana e d'innalzamento della regione appenninica e, almeno in parte, di quella alpina». (Pag. 231-232).

[2]) Lo studio *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli*, pubblicato nel 1929 è già stato ricordato trattando del glacialismo tilaventino.

e Aquileia, nello schizzo geologico a pag. 144 della sua memoria su *La zona delle risorgive del Basso Friuli* ecc. del 1925.

Il FERUGLIO illustra poi i campioni di terreni e fossili raccolti nei pozzi eseguiti nella zona litoranea (Pozzi della Bonifica Fraida, di Piancada e di Latisana) i quali «provano che nel sottosuolo della bassa pianura friulana esiste una potente serie marina con resti di Molluschi di specie viventi, ricoperta da una coltre di alluvioni in parte postglaciali e in gran parte probabilmente vurmiane, potenti alcune decine di metri. Alla base della serie marina (a 168-175 m. del pozzo di Piancada), si è trovato un orizzonte ghiaioso alluvionale, che sembra corrispondere a una delle prime fasi fluvioglaciali». (Pag. 138).

Nel 1941 il LORENZI nell'illustrare *La carta geografica del Friuli di Giovanni Antonio Cortona udinese* (Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti - Tomo C Parte II - Venezia 1941), carta che risale verso la metà del XVI secolo (prima del 1550) «e la si dovrebbe ritenere per la più antica di quante finora si conoscono per il Friuli» (pag. 393) cita le carte del Friuli che risalgono al secolo XVI che sono le seguenti:

1. *La vera descritione del Friuli et patria.* Pubblicata da Giovanni Andrea VALVASSORI detto Guadagnino con la data del 1557 [1]).

2. *La Nova descrittione di tutta la Patria del Friuli* di Pirro LIGORIO, pubblicata nel 1563 a Roma dal Tramezino [2]).

3. La carta intitolata *Fori Julii, vulgo Friuli, typus,* e senza autore pubblicata nella prima edizione dell'ORTELIO (1570) [3]).

4. La *Fori Julii accurata descriptio,* pubblicata a Venezia dal Bertelli e riprodotta nel 1573 nel *Theatrum Orbis* dell'ORTELIO.

5. La cartina del MAGINI da lui inserita nella geografia di Tolomeo (1596).

6. La carta detta *Patria del Friuli olim Forum Julii* dello stesso MAGINI alla scala di circa 1:400.000, pubblicata nell'atlante edito dal figlio nel 1620 (tav. 29) [4]).

7. *Forum Julium, Karstia* . . . pubblicata nella prima edizione dell'atlante del MERCATORE (1589).

---

[1]) Trovasi riprodotta da ALMAGIÀ, R. - *Monumenta Italiae cartographica.* Firenze 1929, tav. XXXII, N. 1.
Riportata parzialmente pure da A. LORENZI in *La regione sorgentifera del fiume Piave.* Pisa 1936. Pag. 36.

[2]) Vedi MARINELLI, O. - *I monti del Friuli nelle più antiche carte geografiche stampate della regione.* Udine «In Alto» a. XIV - 1903.

[3]) Descritta da MARINELLI, G. - *Saggio di cartografia della regione veneta.* Venezia. Deputazione di Storia Patria 1881, N. 551.

[4]) Cfr. ALMAGIÀ, R. - *La carta e la descrizione del Friuli di G. A. Magini, padovano.* Boll. del Civico Museo di Padova. A. XIV. - Padova 1913.

8. Due delle carte annesse ai *Typi Chorographici Austriae* di Volfango LAZIO che rappresentano anche il Friuli [1]).

9. La carta anonima, senza scala, pubblicata come tavola XI nelle *Scritture sulla laguna* di Marco CORNARO [2]). La carta non porta data, ma perchè vi manca Palmanova è certamente anteriore al 1593.

V'è poi una buona carta di Canciano COLOMBICHIO, che porta la data del 1616 che rappresenta la maggior parte del bacino dell'Isonzo. Fu pubblicata a Venezia dal Doino [3]).

---

[1]) MARINELLI, O. - *I monti del Friuli nelle carte di Volfango Lazio (1561).* «In Alto» XXI. Udine 1910. N. 3 e 4.

[2]) Nella collezione «Scrittori di idraulica veneta» pubblicata dal Magistrato alle Acque nel 1919.

[3]) Cfr. ALMAGIÀ, R. - «In Alto». Udine 1913. Pag. 39.

(La Monografia continua)

INDICE

Genesi della pianura centrale connessa all'antico sistema fluvioglaciale del Tagliamento

Pagina

Il Tagliamento 7

1. *La costituzione geolitologica del bacino montano del Tagliamento* 11

Specchio riassuntivo delle rocce presenti nel bacino montano del Tagliamento 19

Cenni sul progresso delle conoscenze sulla costituzione litologica del bacino montano del Tagliamento 23

2. *Il glacialismo tilaventino* 25

L'espansione glaciale nel bacino del Tagliamento 25

Rassegna della bibliografia sul glacialismo tilaventino 28

Presunti residui di più antiche morene nell'ambito dell'anfiteatro morenico del Tagliamento 51

3. *La pianura del Tagliamento durante la fase anaglaciale dell'espansione würmiana* 59

Limiti delle superfici di spaglio delle principali correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino 61

La Bassa pianura del Tagliamento 66

Cenni sulla composizione chimico-litologica delle alluvioni della pianura pedemorenica 67

4. *La pianura del Tagliamento durante la fase cataglaciale dell'espansione würmiana* 71

I primi accenni del terrazzamento nella Bassa pianura 71

Il terrazzamento dell'Alta pianura del Tagliamento 77

5. *La pianura del Tagliamento durante il Postglaciale* 90

Il terrazzamento delle risorgive 92

Gettate deltizie postglaciali ed attuali dei corsi d'acqua dipendenti dal sistema tilaventino 96

6. *Gli attuali corsi d'acqua pedemorenici* 101

7. *Cenni su alcune memorabili piene del Tagliamento e dei corsi pedemorenici* 111

Tagliamento 111

Corno 116

Cormòr 117

Pagina

8. *Caratteristiche chimico-litologiche delle sabbie del Tagliamento* . 122
Cenni comparativi sulla attuale composizione chimica delle alluvioni postglaciali del Tagliamento e di quelle, alterate, del Würmiano 129
9. *Cenni sul Campo d'Osoppo* 131
10. *Cenni sulle caratteristiche del sottosuolo della pianura pedemorenica dedotte in base a scavi e perforazioni* 137
11. *Residui di più antiche alluvioni nella pianura del Tagliamento* . 149
Il lembo di Pozzuolo 149
I rilievi di Carpeneto 155
Il lembo di Orgnano 155
Il rilievo di Variano 156
Il colle di Udine 158
Il terrazzo del centro della città di Udine 168
Il lembo situato nei pressi della stazione ferroviaria di Udine . . 169
Il preteso terrazzo di Adorgnano 172
Età dei terrazzi prewürmiani 175
12. *Rassegna della bibliografia sulla pianura del Tagliamento* . . . 185
Indice 216

ERRATA			CORRIGE
Pag.	7 r. 6	a sud de	a sud di
»	21 r. 30	zona pedemontana fra l'Isonzo e il Tagliamento	zona submontana
»	25 r. 31	alla sinistra del Torre	alla sinistra del Tagliamento
»	30 nota 2)	che ne troverebbe li più	chè ne troverebbe la più
»	32 nota 3)	avanazrsi	avanzarsi
»	37 nota 3)	cola loro	colla loro
»	42 r. 23	succedentesi	succedentisi
»	44 r. 2	quelle	quelli
»	46 r. 26	manifestazioen	manifestazione
»	50 nota 1)	Glicialismo	Glacialismo
»	56 r. 13	amiciclo	emiciclo
»	57 r. 33	remoti e	remoti o
»	63 r. 15	laterale	laterali
»	74 nota 1)	la sua influenza	la loro influenza
»	99 r. 28	segunti	seguenti
»	108 r. 4	Arcano percorre	Arcano e percorre
»	124 r. 41	arenario raiblane	arenarie raibliane
»	126 r. 3	Moggio in Val Resia	Moggio, in Val Rasia,
»	146 r. 29	situatti	situati
»	147 r. 6	finissme	finissime
»	155 r. 35	Ha un forma	Ha una forma
»	172 r. 10	50 cm ghiaia	50 cm di ghiaia
»	203 r. 37	ferilità	fertilità
»	212 r. 33	come vedremo	come si è visto